甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台二号煤矿

矿产资源开发与恢复治理方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025 年 1 月

第一部分

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
郭家台二号煤矿
矿产资源开发利用方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025年1月

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台二号煤矿

矿产资源开发利用方案

申报单位：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
法人代表：赵 成
总工程师：张建川

工程编号：F15357ZY
工程规模：90 万吨/年
编制单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司
法人代表：李常文
总工程师：苏纪明
项目负责人：王 萌

郭家台二号煤矿矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

<table>
<tr><td colspan="2">开发利用方案名称</td><td colspan="5">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
郭家台二号煤矿矿产资源开发利用方案</td></tr>
<tr><td rowspan="4">采矿权申请人</td><td>名　称</td><td colspan="5">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="3">甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号</td><td>邮政编码</td><td>730400</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>安春明</td><td>联系电话</td><td>15839099055</td><td>传　真</td><td>0943-5303269</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="5">396330393@qq.com</td></tr>
<tr><td rowspan="4">编制单位（采矿权申请人自行编制可不填）</td><td>名　称</td><td colspan="5">中煤科工集团北京华宇工程有限公司</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="3">北京市西城区安德路 67 号</td><td>邮政编码</td><td>100120</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>王萌</td><td>联系电话</td><td>13325492883</td><td>传　真</td><td>/</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="5">649932850@qq.com</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用方案编制情形</td><td colspan="5">☑采矿权新立　□采矿权扩大矿区范围
□变更开采主矿种　□变更开采方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">勘查许可证号</td><td colspan="5">T6200002023031040057203</td></tr>
<tr><td colspan="2">勘查许可证有效期</td><td colspan="5">2023 年 9 月 28 日至 2028 年 3 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">采矿权申请人承诺</td><td colspan="5">我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：
1.方案内容真实、符合技术规范要求。
2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。
3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。

采矿权申请人（盖章）：</td></tr>
</table>

郭家台二号煤矿矿产资源开发利用方案综合信息表

企业名称	甘肃省景泰县安家岭能源有限公司	
矿山名称	甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿	
方案基本情况	开发利用方案名称	甘肃省景泰县安家岭能源有限公司 郭家台二号煤矿矿产资源开发利用方案
	开发利用方案编制情形	☑采矿权新立　□采矿权扩大矿区范围 □变更开采主矿种　□变更开采方式
	勘查许可证号	T6200002023031040057203
	勘查许可证有效期	2023 年 9 月 28 日至 2028 年 3 月 9 日
矿产资源情况	评审备案资源量（保有）	9935.2（单位：万吨）
	勘查程度	□详查　☑勘探
	估算可采储量	5332.83（单位：万吨）
	估算设计利用资源量	7025.21（单位：万吨）
开采矿种	开采主矿种	煤
	共生矿种	无
	伴生矿种	煤矸石、矿井水
建设方案	开采方式	□露天　☑地下　□露天+地下
	拟建设生产规模（万吨/年）	90 万吨/年(实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定，计量单位按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号）中规定）。
	估算服务年限（年）	42.3 年（不含基建期 3 年）

<table>
<tr><td>拟申请采矿权矿区范围(具体以登记管理机关批准矿区范围坐标为准)</td><td>
<table>
<tr><td>点号</td><td>X 坐标</td><td>Y 坐标</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>矿区面积</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开采标高</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>
2000 国家大地坐标系</td></tr>
<tr><td>备注</td><td>矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。</td></tr>
</table>

开发利用方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
王萌	项目负责人	采矿	高级工程师	王萌
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	王　晓	采矿	高级工程师	王晓
2	段礼佳	采矿	助理工程师	段礼佳
3	郭占祥	采矿	高级工程师	郭占祥
4	刘彦青	选煤	高级工程师	刘彦青
5	黄云丽	环保	高级工程师	黄云丽
6	程　燕	总图	高级工程师	程燕

目　录

附录：

1. 建设工程设计合同：安家岭能源有限公司郭家台二号矿井咨询设计项目。

2. 甘肃省自然资源厅关于《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审备案的复函（甘资储备字〔2024〕19 号）。

3. 甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复（甘能发〔2024〕69 号）。

4．安徽理工大学 2024 年 9 月编制的《郭家台二号矿井冲击倾向性评估报告》结论和评审意见。

5．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》结论和评审意见。

6．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井瓦斯涌出量预测报告》结论和评审意见。

7．贵州省煤矿设计研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水文地质类型划分报告》结论和评审意见。

8．甘肃省景泰县安家岭能源有限公司与甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心2024 年 10 月签订的《安全生产协议（西九支渠）》。

9.甘肃省景泰县安家岭能源有限公司与景泰县寺滩乡人民政府 2024 年 10 月签订的《安全生产协议（西十支渠）》。

10．甘肃省能源局 2024 年 11 月做出的“关于白岩子矿区郭家台二号煤矿项目核准的批复”（甘能发[2024]110 号）。

11．甘肃省自然资源厅 2023 年 9 月核发的《甘肃省景泰县郭家台勘查区矿产资源勘查许可证》。

12．甘肃省景泰县文物局《关于甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井井田范围内是否涉及文物的回复函》。

13．甘肃省自然资源厅 2024 年 8 月核发的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井及选煤厂项目用地预审与选址意见书》。

14．甘肃省能源局 2024 年 7 月回复的“关于白岩子矿区郭家台二号煤矿项目产能置换承诺有关事项的复函”（甘能函[2024]80 号）。

15.《中共景泰县委办公室　景泰县人民政府办公室关于印发<郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案>的通知》（景办字[2024]69 号）。

附 图 目 录

序号	图　　　名	图　号	比 例
1	井田地质地形及井上下对照图	F15357ZY-103-1	1：10000
2	地层综合柱状图	F15357ZY-107-1	1：1000
3	C4-3 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-1	1：5000
4	C4-5 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-2	1：5000
5	C4-6 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-3	1：5000
6	C4-7 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-4	1：5000
7	C4-8 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-5	1：5000
8	C4-9 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-6	1：5000
9	C5 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-7	1：5000
10	C5-1 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-8	1：5000
11	C5-3 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-9	1：5000
12	C5-6 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-10	1：5000
13	B1 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-11	1：5000
14	B2 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-12	1：5000
15	B4-1 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-13	1：5000
16	B4-2 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-14	1：5000
17	B4-3 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-15	1：5000
18	B5-4 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-16	1：5000
19	B8-1 煤层底板等高线及资源储量估算图	F15357ZY-105-17	1：5000
20	Ⅱ勘查线剖面图	F15357ZY-104-1	1：2000
21	III—2 勘查线剖面图	F15357ZY-104-2	1：2000
22	Ⅰ—6 勘查线剖面图	F15357ZY-104-3	1：2000
23	矿井开拓方式方案一（推荐）平面图	F15357ZY-109-1	1：5000
24	矿井开拓方式方案一（推荐）Ⅰ—Ⅰ剖面图	F15357ZY-109-2	1：2000
25	矿井开拓方式方案一（推荐）Ⅱ—Ⅱ剖面图	F15357ZY-109-3	1：2000
26	矿井开拓方式方案一（推荐）III—III剖面图	F15357ZY-109-4	1：2000
27	矿井开拓方式方案二平面图	F15357ZY-109-5	1：5000
28	矿井开拓方式方案二剖面图	F15357ZY-109-6	1：2000
29	矿井开拓方式方案三平面图	F15357ZY-109-7	1：5000
30	矿井开拓方式方案三剖面图	F15357ZY-109-8	1：2000
31	矿井开拓方式方案四平面图	F15357ZY-109-9	1：5000
32	矿井开拓方式方案四剖面图	F15357ZY-109-10	1：2000
33	采区巷道布置及机械配备平面图（一）	F15357ZY-163-1	1：2000
34	采区巷道布置及机械配备平面图（二）	F15357ZY-163-2	1：2000
35	采区巷道布置及机械配备Ⅰ-Ⅰ剖面图	F15357ZY-163-3	1：2000
36	工业场地总平面布置图	F15357ZY-447-1	1：10000
37	矿井地面总布置图	F15357ZY-490-1	1：10000

前 言

一、编制目的

郭家台二号煤矿位于甘肃省白岩子矿区西部，为新建矿井，属于采矿权新立，需通过探转采方式办理采矿许可证。为了促进矿产资源的科学开发和有效利用，体现“节约集约循环利用、发展绿色矿业”的矿产资源开发利用基本要求，提高煤炭资源的资源利用率，提高煤矸石及矿井水等资源的综合利用率，实现煤矿开采与环境保护的和谐发展，实现矿产资源开发利用的健康可持续发展；同时，便于自然资源部门对资源的有效监管，以及郭家台二号煤矿办理采矿证的需要，特编制《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿矿产资源开发利用方案》。

二、编制依据

（一）项目前期工作

1. 2024年7月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》。2024年7月，甘肃省能源局以“甘能发〔2024〕69号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。

2. 2024 年 5 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 9 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕19 号”对该勘探报告予以评审备案。

3. 2024 年 9 月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井可行性研究报告》，该报告于 2024 年 9 月 11 日通过甘肃省景泰县安家岭能源有限公司组织的专家审查。

4. 2024 年 9 月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《甘

肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井项目申请报告》，该报告于2024年9月20日通过甘肃省景泰县安家岭能源有限公司组织的专家审查。

5. 2024年11月，甘肃省能源局以“甘能发[2024]110号”文对郭家台二号煤矿项目予以核准”。

（二）法律法规及相关文件

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009）；

2. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号）；

3.《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》；

4. 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）；

5. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；

6. 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；

7.《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号）；

8. 自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知（自然资办发〔2024〕33号）。

（三）设计规范、标准

1. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；

2. 《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》（GB/T 42249-2022）；

3. 《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T 0400-2022）；

4. 《矿产资源“三率”指标要求 第1部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）；

5.《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

6.《煤矿安全规程》（2022）；

7.《煤矿防治水细则》；

8.《防治煤矿冲击地压细则》；

9.《防治煤与瓦斯突出细则》；

10.《煤矿防灭火细则》；

11.《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》；

12.自然资源部办公厅 2024 年 7 月印发的《矿产资源开发利用方案编制指南》（自然资办发〔2024〕33 号）。

（四）基础资料

1．甘肃煤田地质局一三三队 2024 年 5 月编制的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》及其评审备案证明（甘资储备字〔2024〕19 号）和评审意见书（甘资储评字(2024)61 号、甘资储评总字 2288 号）。

2．兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 6 月编制完成的《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告》及其批复（甘环函〔2024〕222 号）。

3．兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 7 月编制完成的《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》及其批复（甘能发〔2024〕69 号）。

4．贵州省煤矿设计研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水文地质类型划分报告》及其评审意见。

5．安徽理工大学 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井冲击倾向性评估报告》及其评审意见。

6．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》

及其评审意见。

7．贵州省矿山安全科学研究院有限公司2024年9月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井瓦斯涌出量预测报告》及其评审意见。

8．中煤科工集团北京华宇工程有限公司2024年9月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井及选煤厂可行性研究报告》。

9． 建设单位提供的其它资料及现场收集的有关资料。

第一章 矿山基本情况

第一节 地理位置与区域概况

一、矿山的位置、交通

郭家台二号井田位于景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约12km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖。其东部边界接景泰煤业白岩子煤矿，北部为郭家台一号井田，西部为郭家台三号井田。

本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，最近的车站为景泰站，从本区至景泰火车站约12km。从景泰县沿包兰线向东北294km到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市90km，至兰州接陇海线174km。

省道S201线从景泰县城以北24km处的白墩子与S308线相连，西至古浪双塔接G312线，公路里程162km；S217线景泰～白银全长90km，省道S201线景泰～兰州全长176km；国道G338线从井田北部通过，自矿区沿G338国道行驶12km可达景泰县城；定（边）～武（威）高速公路（G2012线）从井田北部通过，并留有出口与与国道G338线相接；乌（海）～玛（沁）高速公路（G1816）从景泰县东部通过，在景泰县北部与定武高速相接，在景泰县南部与国道G338线相接；沿乌（海）～玛（沁）高速向南100km可达兰州新区，160km可达兰州。区内乡村公路四通八达，交通相对方便。

井田交通位置详见图1.1-1。

二、地理概况

（1）地形地貌

井田位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。老虎山处于井田以南，为海拔2000m以上的中高山，最高峰3251.70m；猎虎山处于井田东北，为

海拔 2000m 左右的中低山。区内地形较平缓，海拔 1720～1830m，相对高差 110m。本区最低侵蚀基准面标高为 1720m，位于东部边界景泰县南沙河处。



图 1.1-1 交通位置图

（2）河流与水系

本区属黄河水系。区内无常年地表径流，多条冲沟从寿鹿山及老虎山山前呈放射状向东北方向延伸至北部山前汇集于景泰县南沙河，其中支流中较大的有宽沟沙河和丰乐沙河。景泰县南沙河从郭家台北部由西北向东

南延伸，在勘查区东部分为两支，以北为景泰县北沙河，方向由西向东；以南为景泰县南沙河，方向由西北向东南。两条沙河平时干涸无水，在雨季遇暴雨常暴发洪水，有时形成短时凶猛洪流。

（3）气象

本区属温带干旱型大陆性气候。平均气温8.2℃，无霜期为141天左右。年均降水量240mm，平均蒸发量2400mm，全年日照在2726小时左右，占该纬度天文计算日照时数的64%，年均风速2.4m/s。山川地区气候差异明显，山区气温偏低，降雨偏多；川区则相反，部分地区岁可两稔。

（4）地震烈度

根据国家划分的地震分区，本区位于《甘肃省地震烈度区划图》Ⅶ度区内，属北祁连褶皱系地震带。按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为8度，地震动峰值加速度为0.20g，设计地震分组第三组。

本区为强震区范围，近年发生5级以上地震数次，最近一次2015年7月15日18时26分36秒寺滩乡张家庄村（北纬37.1°，东经103.7°）发生4级地震就在本区，给村民房屋造成较大的破坏。2023年12月18日23时59分在甘肃临夏州积石山县（北纬35.70度，东经102.79度）的6.2级地震及2023年12月31日22时27分38秒在甘肃白银市平川区（北纬36.74度，东经105.00度）的4.9级地震，区内均震感明显。

三、矿井建设外部条件

1.交通运输条件

矿井位于景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约17km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖，西北边界距古浪县界约1km。

本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，从景泰县沿包兰线向东北294km到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市90km，至兰州接陇

海线 174km。从矿区至景泰火车站约 12km。省道 S201 线从景泰县城以北 24km 处的白墩子与 S308 线相连，西至古浪双塔接 G312 线，公路里程 162km；S217 线景泰～白银全长 90km，省道 S201 线景泰～兰州全长 176km；定（陕西定边）～武（甘肃武威）高速公路（G2012 线）从矿区北部通过，并留有出口，区内乡村公路四通八达，交通较为方便。

2.电力及通讯条件

矿井位于国家电网甘肃白银供电公司景泰电力分公司的供电范围。景泰电网是以石城 330kV 变电站和芦阳 330kV 变电站为电源支撑，主要由 110 及 35kV 供电网络组成，井田周边现有上沙沃 110kV 变电站、寺滩 110kV 变电站及芦阳 330kV 变电站。能够满足郭家台矿区开发和生产用电需求。

目前，本区内固定电话已开通到各乡村，移动通讯也实现了全网络覆盖，宽带网延伸至各乡镇。因此，区内通信畅通。

3.水源条件

矿井外部用水可用水源为景泰县西部净水厂水源。该水源位于景泰县寺滩乡刘庄村，处于郭家台二号矿井工业场地的东南方向，距离郭家台二号矿井工业场地约 3.2km，地面标高约+1783m。该水厂设计日供水量 1.5 万 m^3，目前日可供水量 1.0 万 m^3，水质和水量均可满足矿井一般生产、生活用水需求。

4.建筑材料

砖、瓦、石材、普通水泥、白灰等大宗建材当地或近地均有出产，并可满足矿井建设的需要；钢材、木材、高标号水泥等可由外地购入。本地区劳动力充足，生产所需人员可从城镇或农村就地招收，经过短期培训，即可上岗。

综合所述，本井田交通、电源、水源及其它外部建设条件满足矿井建设生产的需要，外部建设条件良好。

第二节 申请人基本情况

本项目建设单位为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司（以下简称“安家岭能源有限公司”）。

一、单位简介

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司成立于2022年6月17日，注册地点：甘肃省白银市景泰县，公司法定代表人赵成，注册资本壹拾贰亿陆仟捌佰万元整，位于甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南598号，负责开发建设甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号矿井。

安家岭能源有限公司主要经营：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输；煤炭洗选；选矿；矿物洗选加工；煤制活性炭及其他煤炭加工；煤制品制造：煤炭及制品销售；普通货物仓储服务；装卸搬运；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；建筑材料销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；机械设备销售等业务。

二、单位投资人构成

郭家台二号煤矿项目建设单位为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，成立于2022年，注册资金12.68亿元，股权结构为山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司持股5%、另外四位自然人持股95%。

山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司(以下简称“山西后安煤矿”) 成立于2006年1月9日，注册资本2.08亿元人民币，自然人赵尚海持股100%。其经营范围包括煤炭开采、煤炭洗选及煤炭贸易等。

山西后安煤矿位于山西省朔州市平鲁区陶村乡王高登村南，行政区划隶属平鲁区管辖，井田面积4.8336平方公里。该矿始建于2003年，建设规模60万吨/年，2005年竣工投产，2010年建成洗选能力为500万吨/年的现代

化坑口重介选煤厂，2019 年矿井核定矿井生产能力为 500 万吨/年。还配套有万吨铁路运煤专线，发运能力达 1000 万吨/年。构建了矿井能力 500 万吨/年、洗选能力 500 万吨/年、煤矸石加工转化能力 50 万吨/年的“555”发展格局，形成了生产、洗选、销售、运输为一体的产业运营模式。2023 年矿井生产煤炭 498 万吨，上交税费 9.86 亿元。

山西后安煤矿 2017 年 9 月被评为“国家一级安全生产标准化煤矿”，连续 18 年安全生产无事故。是“全国安全文化建设示范企业”、“全国煤炭工业双十佳煤矿”、“全国煤炭工业特级安全高效矿井”、“全国 AAA 级信用企业”、“全国煤炭工业先进煤矿”、“全国绿色矿山”、“山西省民营企业 100 强”、“朔州市重点民营企业”。先后获评“山西省五一劳动奖状”、“山西省煤炭企业履行社会责任成绩突出单位”、“山西省纳税信用 A 级单位”、“山西省最具社会责任中小企业”、“山西省现代化矿井”、“山西省班组建设示范矿井”、“山西省绿化模范单位”、“山西省生态示范矿井”、“山西省煤炭科技创新双十佳煤矿”等。

三、主营业务及营业期限

主要经营：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输；

营业期限：2022-06-17 至 2042-06-16；

注册地址：甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号；

注册资金：126800 万元。

四、现有煤矿生产能力及基本情况

安家岭能源有限公司股权结构为：山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司持股 5%、另外四位自然人持股 95%。截至目前，安家岭能源有限公司各持股人拥有 7 座煤矿，其中：

生产煤矿一座，为山西后安煤矿，剩余可采储量 4649 万吨，生产能力 500 万吨/年；山西后安煤矿采矿许可证号 C1400002009111220044655，该煤矿采用斜井开拓方式，有主、副斜井、行人斜井和回风立井四个井筒。通风

方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式。为低瓦斯、无冲击地压矿井；各煤层煤尘均具有爆炸性；煤层自燃倾向性属容易自燃煤层；矿井水文地质类型为中等型。

拥有拟核准筹建矿井两座：郭家台二号矿井和郭家台三号矿井，设计生产能力均为 90 万吨/年。

拥有规划矿井 5 座，总保有资源量 216876.3 万吨，规划生产能力总计 1450 万吨/年，分别位于陕西、甘肃、新疆等地，目前处于矿区总体规划编制和批复中。

第三节 矿山勘查开采历史及现状

一、探矿权的取得

2022 年 5 月 26 日，甘肃省自然资源厅对“崇信县周寨南勘查区煤炭勘探等 9 个探矿权”公开挂牌出让，甘肃省庆阳市安家岭能源有限公司于 7 月 12 日通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权。2023 年 3 月 10 日依法取得矿产资源勘查许可证，2023 年 9 月 28 日进行了探矿权人名称变更，变更为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，现探矿权详细信息如下：

探矿许可证号：T62000020230310400057203；

探矿权人：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司；

探矿权人地址：甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号；

勘查项目名称：甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭详查；

地理位置：甘肃省景泰县图幅号 J48E017007、J48E017008；

勘查面积：85.798 平方千米；

有效期限：2023 年 9 月 28 日至 2028 年 3 月 9 日；

发证机关：甘肃省自然资源厅；

探矿权由 16 个拐点圈定，东西长约 22.1km，南北最宽 4.8km，拐点坐标见表 2.3-1。

表 2.3-1 郭家台勘查区探矿权拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
S1			S9		
S2			S10		
S3			S11		
S4			S12		
S5			S13		
S6			S14		
S7			S15		
S8			S16		

需要说明的是，由于郭家台勘查区探矿权范围较大，为了煤炭资源的合理开发，矿区总体规划将郭家台勘查区探矿权范围划分为 3 个井田，分别为郭家台一号井田、郭家台二号井田、郭家台三号井田，3 个井田的建设单位为同一个公司，3 个井田共用一个探矿权。

二、矿山勘查情况

以往勘查区内进行过的地质工作：

1．1960 年，原甘肃省地质局第一区测队 6 分队在此进行了 1:20 万区域地质测量，1970 年《中华人民共和国地质矿产图》（永登幅）正式出版。通过区测图发现煤 11 处，其中包括晚三叠世煤田的西大滩，初步预测含煤地层厚约 100～250m，含煤 6 层，煤厚 1 米左右，煤类多为肥煤、焦煤。

2．1968 年，原地质部 903 航磁队在这一带进行 1:10 万航磁测量工作，发现老虎山～米家山磁异常，共有 M1、M2、M3、M4、M5、M6 等 6 个异常组成，具有地质找矿意义，需进一步做地面检查工作。

3．2008 年以来，甘肃煤炭地质勘查院在天祝县西大滩—景泰县寺儿滩一带通过遥感地质解译、地质剖面测量、岩芯钻探、槽探、小窑调查等，分析了成煤条件，研究了煤系沉积体系、聚煤特征和聚煤作用，划分了五

个构造分区，指出：V 分区虽被第四系覆盖，但在沉积环境上位于沉积盆地中心地带，为成煤有利地段，构造形态总体为一复式向斜，建议先用地震、电测深等物探手段，探测基底及构造形态，进而在煤系埋深适宜的部位安排找煤工作。并于 2010 年编制了《甘肃省天祝县西大滩—景泰县寺儿滩煤炭资源调查总结》。

4．2020 年 3 月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省白岩子矿区煤炭勘查地质资料汇编报告》。报告经甘肃省自然资源厅评审，以"甘国土资储评字（2020）33 号文"批复。

5．2020年9月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省景泰县郭家台普查区煤炭资源普查报告》。报告经甘肃省自然资源厅评审，以"甘资储评函（2020）17号文"批复。

6．2023 年 9 月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》。报告经甘肃省矿产资源储量评审中心，以"甘资储评字〔2024〕6 号文"批复。

7．2024 年 5 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以"甘资储备字〔2024〕19 号"对该勘探报告予以评审备案。

三、提交勘探（详终）报告的原因

"勘探（详终）报告"的勘探工作在 2023 年 12 月《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》的基础上开展的。根据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020），井田构造复杂程度类别为三类复杂构造、煤层稳定程度为III型不稳定煤层，勘查类型属于三类III型，规范要求全区及大部可采煤层基本线距 375m，按《甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭勘探设计》施工后实际形成的工程网度基本线距 375m(I-4 至 I 线距 230m)、线上孔距 200～

270m(钻孔实际见煤距离≤375m)，以 375m 钻探线距只能圈定控制资源量，故提交勘探（详终）报告。

四、对勘探（详终）报告的评价

“勘探（详终）报告”，按照《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）勘探阶段的要求，按照《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）相关要求，完成了设计的各项工作，结合勘查区“三类III型”的勘查类型，本次钻探线距 375m 最高只能圈定控制资源量，因而提交符合规范要求的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。勘探工作确定了井田含煤地层层序，查明了井田的构造形态，确定构造为复杂类；查明了井田内煤层层位、层数及厚度变化，井田内含可采煤层 17 层，可采煤层整体上为不稳定型；查明了井田可采煤层的煤质特征、煤类，煤类属焦煤、肥煤、1/3 焦煤，可作炼焦和配焦用煤；基本查明勘查区水文地质特征，确定水文地质勘查类型为“一类二型”，即以孔隙充水为主、水文地质条件中等的矿床；基本查明勘查区煤层具自燃性、煤尘具爆炸性、煤层属低瓦斯煤层、地温正常；在井田最低侵蚀基准面标高 1720 米以下，埋深 1000 米（标高+720 米）以浅范围内，21 层（包含 17 层可采和 4 层不可采）估算煤层获得煤炭资源量共 9935.2 万吨，其中：控制资源量 3478.1 万吨；推断资源量 6457.1 万吨，控制资源量占总资源量的 35%，符合规范中关于勘探阶段的比例要求，估算结果可靠，基本满足编制资源开发利用方案的要求。

第二章 矿井地质与矿产资源储量

第一节 矿井地质与煤层特征

一、区域地质概况

（一）区域地层

本区地层区划属华北地层大区秦祁昆地层区（Ⅴ1）、祁连-北秦岭地层分区（Ⅴ12）、北祁连地层小区（Ⅴ12-1），详见图 2.1-1 甘肃省地层区划图（2006）。

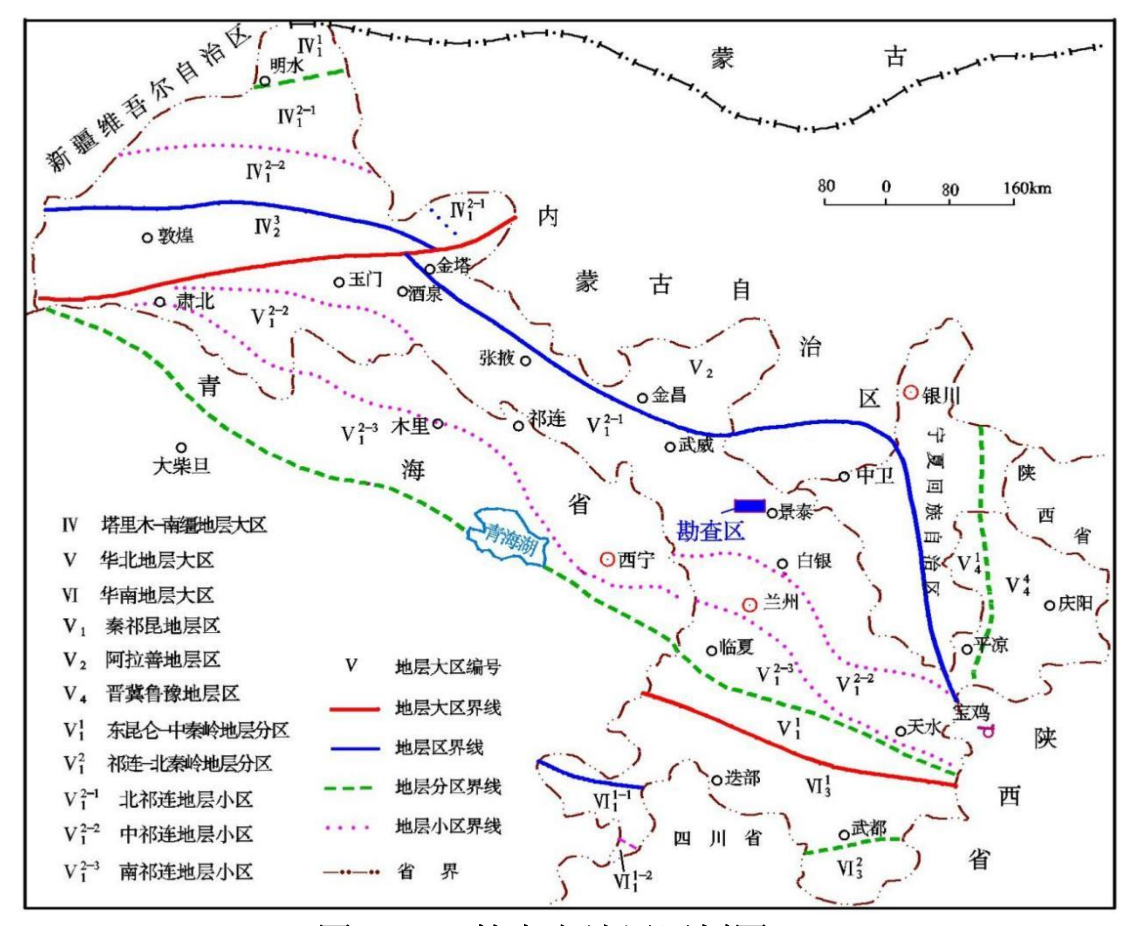


图 2.1-1　甘肃省地层区划图

在区域范围内，自下古生界以来，地层发育比较齐全，出露有奥陶系（O）、志留系（S）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠

系（T）及新近系。详见区域地质图及表 2.1-1。

表 2.1-1　　区域地层简表

地层名称				厚度(米)	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	群或组			
新新生界K	第四系(Q)	全新统(Q_h)		40	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		上更新统(Q_p)		112	不整合	黄土夹砾石层。
	新近系(N)	上新统(N_2)	临夏组(N_2l)	＞927	不整合	桔红色砂质泥岩、砂砾岩夹砂岩，底部为砾岩。
中中生界Mz	三叠系(T)	上统(T_3)	南营儿群（T_3nn)	200-2090	整 合	为浅灰绿色砂岩、粉砂岩、页岩，中上部夹黑色炭质泥岩，夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T_{1-2})	西大沟群($T_{1-2}xd$)	1097	整 合	为灰白色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，偶夹砂质泥岩。
上古生界P_{Z2}	二叠系(P)	上统(P_2)	窑沟群(P_2yg)	＞170	整 合	褐红等杂色砂岩与粉砂岩、泥岩互层，底部为砾岩。
		中统(P_1)	大黄沟群(P_1dh) 上段	110	整 合	灰绿等杂色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩夹粉砂岩及泥岩，底部为砾岩。
			大黄沟群(P_1dh) 下段	131	平行不整合	灰绿色粉砂岩及泥岩，夹薄层细、中粒砂岩。
			太原组(P_1t)	222	整 合	岩性主要为深灰色砂岩、页岩，夹粉砂岩及石灰岩，含多层薄煤层。
	石炭系(C)	上统(C_2)	羊虎沟组(C_2y)	355	整 合	灰黑色泥岩、灰白色砂岩及煤夹灰岩薄层。
			靖远组(C_2j)	250	整 合	灰黑色砂质泥岩、泥岩及灰白色石英砂岩及煤层。
		下统(C_1)	臭牛沟组(C_1c)	4—127	平行不整合	灰色厚层石灰岩及石英砂岩，夹页岩。
			前黑山组(C_1q)	5—263	不整合	灰、褐灰、灰白、浅紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩与灰黑色石灰岩互层，夹多层石膏。
	泥盆系(D)	上统(D_3)	沙流水群(D_3sh)	＞100	不整合	上部为紫红、浅紫红色长石石英砂岩、钙质石英砂岩夹页岩及泥质粉砂岩，下部为紫色、浅绿灰色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩。
		中下统(D_{1-2})	雪山群(($D_{1-2}xs$)	＞2200	不整合	紫红色粉砂岩、石英细砂岩、砾岩夹灰绿色钙质砂岩。
下下古生界P_{Z1}	志留系（S）	下统（S_1）	马营沟组（S_1m）	＞1612	整合	岩性主要为灰绿色变石英长石砂岩、千枚岩，其次为凝灰质砂岩、千枚状板岩、板岩。
	奥陶系(O)	中上统(O_{2-3})		＞2807	整 合	岩性为灰绿色为主的安山凝灰岩、英安凝灰岩、安山玢岩、硅质岩、板岩、灰岩及细砂岩、千枚岩。

		下统 (O_1ch)	车轮沟群 (O_1ch)	＞2000	整 合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

（二）大地构造单元和区域构造特征

区域构造方向 NWW～SEE 渐转为 NW～SE 向，在晚古生代末期，由于海西运动的影响形成巨型拗陷带，并在拗陷带内沉积了巨厚的中生界地层。至中生代晚期，因印支运动影响，其内部断裂构造相当发育。习惯上按沿肃北－兰州一线出露的地槽前震旦系基底划分成北祁连、南祁连两个坳陷和中祁连隆起三个次级构造单元，见图 2.1-2。

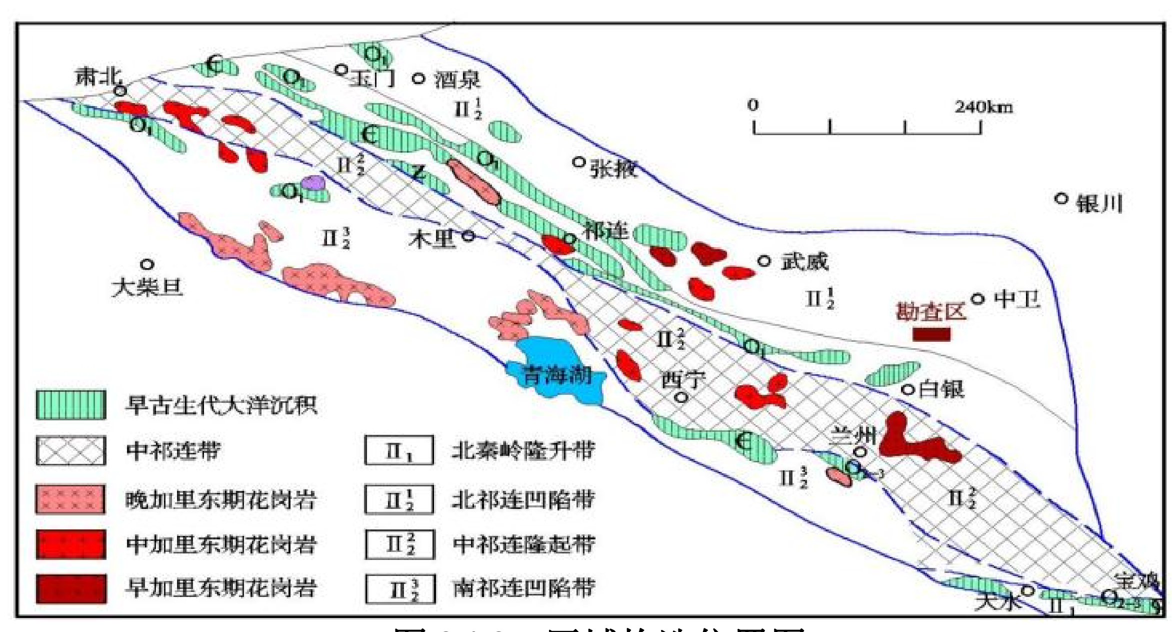


图 2.1-2　区域构造位置图

景泰盆地位于北祁连坳陷带的东南部，其主体是晚古生代时北祁连褶皱带的边缘坳陷，后来又为中、新生界盆地叠加。受数次构造运动的影响，景泰盆地褶皱和断层均较发育，褶皱轴向与断裂构造线方向基本一致，呈近东西向展布。景泰盆地总体为一向西部翘起，中部下沉，东部相对抬升剥蚀后又沉降保存下来的不完整的复式向斜构造。见图 2.1-3。

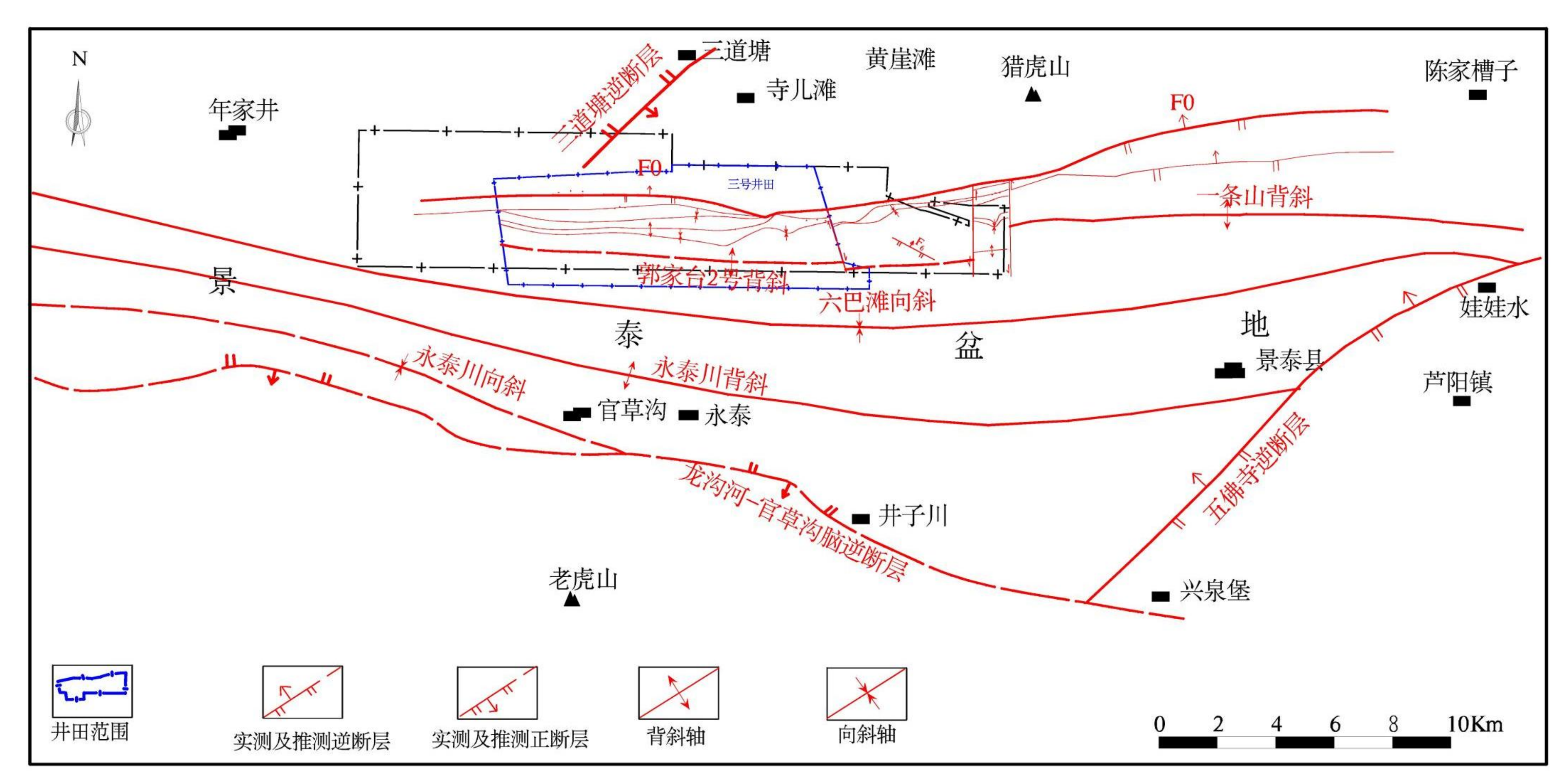


图 2.1-3 区域构造纲要图

1. 褶皱构造

区内褶皱构造轴向与断裂构造线一致，近东西向延展。复式褶皱主要由三个向斜和两个背斜组成，由北向南依次为：郭家台向斜、郭家台背斜、六巴滩向斜、永泰背斜和官草沟向斜。南北两侧褶皱紧闭，断裂比较发育，地层倾角陡峻，上三叠统与中—下三叠统地层呈条带状相间展布。

（1）郭家台 1 号向斜

该向斜位于景泰盆地中北部，轴部自西向东在郭家台勘查区Ⅴ-3 线附近被 F1 断层切断，整体向斜形态不完整，北翼被 F1 断层上盘推覆老地层覆盖，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

（2）郭家台 1 号背斜

该背斜位于郭家台 1 号向斜南部，轴部自西向东在郭家台勘查区Ⅴ-2 线附近被 F1 断层切断，整体形态完整，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

（3）郭家台 2 号向斜

该向斜位于郭家台 1 号背斜南部，是东部白岩子向斜的西延部分，向斜轴在郭家台勘查区Ⅳ-1 附近被 F1 断层切断，再由Ⅳ-2 线以东 F4 上盘再现直至Ⅺ线，该向斜形态较完整，在郭家台勘查区东部北翼沿走向被 F1 断层切割形态不完整，并被推覆体较老地层覆盖。在白岩子勘查区受 F0 的切割影响，除了白岩子Ⅰ勘查线北部保留一小部分向斜形态外，其余部分仅保留了向斜南翼，向斜北翼相对较缓，倾向南，倾角 50～60°，浅部倾角稍大，65°左右；南翼较陡，倾向北，倾角 60～75°，局部可达 80°以上。

（4）郭家台 2 号背斜（一条山背斜）

该背斜在郭家台勘查区称为郭家台 2 号背斜，东部白岩子煤矿南部称为一条山背斜。位于郭家台 2 号向斜南部，六巴滩向斜以北，贯穿整个郭家台和白岩子勘查区，呈东西向展布，在娃娃水以东出露，以西被第四系覆盖。西起宽沟滩附近，东至五佛公社附近，长 50km 左右，宽 2～5km，两

翼地层为三叠系、二叠系及石炭系，轴部为泥盆系。轴向近东西向，北翼地层倾向 348°左右，倾角 55°，南翼倾向 170°，倾角 60°。其两翼在娃娃水附近不对称，南翼被五佛寺逆断层切割破坏。此褶皱在建顺煤矿附近受 F2 平移断层影响而发生错动，东部北移，西部南移。

（5）六巴滩向斜

该向斜位于景泰盆地的中部，郭家台 2 号背斜的南部，在干柴洼以西出露，以东被第四系覆盖。西起雷公山附近，东至娃娃水附近被五佛寺逆断层切割，大致呈东西向贯穿于整个景泰盆地，长 100km 左右，宽 2～14km，轴部为上三叠统南营儿群（T_3nn）。因断层破坏，两翼地层出露不全，北翼为二叠系和三叠系，南翼为三叠系，北翼在南冲寺一带并有石炭系、二叠系。轴向为 100°～110°，北翼地层倾向 200°左右，倾角 25°～45°，南翼倾向 15°，倾角 30°～35°，基本上为一开阔地对称向斜。

（6）永泰川背斜

该背斜位于六巴滩向斜的南部，几乎贯穿整个景泰盆地，西起毛毛山北坡牛圈湾，东至景泰县附近被五佛寺逆断层所切割，长 70km 左右，宽 2.5～6km。两翼对称出露二叠系和三叠系，背斜西南缘因逆断层影响，缺失部分地层。褶皱枢纽起伏不平，轴部次级褶皱及断裂发育。轴向总体为 100°，但呈弧形弯曲延伸。北翼地层倾向 350°～20°，倾角 40°～50°，南翼倾向 180°～215°，倾角 50°～60°，属较开阔的不对称背斜。

（7）永泰川向斜

该向斜位于永泰背斜南部，由永泰川预查区向西延伸至一座磨附近。向西可能为大峨岜～双墩子褶皱带的一部分。轴向近东西，中部北突呈弧形。长 40km，宽 4km，向斜两翼出露地层为上三叠统南营儿群（T_3nn）和中—下三叠统西大沟群（$T_{1-2}xd$），南侧因受逆断层影响而倒转，在官草沟南部附近被区域大断层（龙沟河—官草沟脑逆断层）切割，次级褶曲较发育，

北翼地层倾向 210°，倾角 60°，南翼倾向 20°，倾角 60°。

2. 断裂构造

区域内较大的断层有三道塘逆断层、五佛寺逆断层、龙沟河—官草沟脑逆断层等，详述如下：

（1）三道塘逆断层

位于景泰盆地北部，从三道塘以北延伸到景泰盆地，切割 F_1、F_2 断层，使 F_1、F_2 断层错位。该断层规模与 F_2 断层相当，延展长度约 4.1km，走向 170°～210°，倾向 80°～120°，倾角 60°左右，E 盘上升，W 盘下降，断距数百米。

（2）F_0 逆断层

位于景泰盆地中北部，由白岩子勘查区向西经建顺煤矿西北方向郭家台村，延伸到郭家台勘查区，延展方向由 NEE 转为 SWW，此断层属宽沟滩—六巴滩槽地的边缘断层，亦是古浪—同心旋回褶带与景泰—海原拗陷带的分界断裂，延展方向与区域构造方向一致，因被第四系掩盖，地表形迹不明显，推测规模达数十公里。断层倾向 N～NW，倾角 70°，NW 盘下奥陶统车轮沟群（O1ch）地层逆冲于 SE 盘上三叠统南营儿群（T_3nn）地层之上，断距＞2000m。

（3）F_1 断层

展布于 F_0 断层以南，为一隐伏断层，该断层性质及产状基本与 F_0 断层相同，与 F_0 应属同期次产生的断裂组合，但其规模小于前者，推测规模延展长度大于 15km，走向近东西向，倾向 NNW-NNE，倾角 70°，N 盘上升，S 盘下降；断距>1000m。属压扭性结构面。

（4）龙沟河—官草沟脑逆断层

该断层属景泰盆地的南部边缘断层，为加里东期逆断层，在海西—印支期复活。由龙沟河向东经官草沟、井子川延伸到兴泉堡，延展长度大于 73km，

延展方向与区域构造方向一致，其被第四系掩盖。走向 85°～105°，倾向 175°～195°，倾角 70°，南盘下志留统马营沟组（S_1m）地层逆冲于北盘三叠统南营儿群（T_3nn）或西大沟组（$T_{1-2}xd$）地层之上，属压扭性结构面，断距约 3000～4000m。

（5）五佛寺逆断层

位于景泰盆地东南部，与龙沟河—官草沟脑逆断层共同构成景泰盆地的南部边界，形成于海西—印支期。从峰台山南部的汉沟经五佛寺延伸到区内，在兴泉堡附近被龙沟河—官草沟脑逆断层切割，延展长度 50km 左右，延展方向与区域构造方向一致，区内被第四系掩盖。走向 285°～260°，倾向 15°～350°，倾角 60°左右，属压扭性结构面，断距数百米。

（6）F_2 平移断层

位于景泰盆地中部，郭家台勘查区的东侧，走向近南北，推测延展长度 2km 左右。由于该断层的影响，造成断层东盘的地层和煤层向北错动，断层西盘的地层和煤层向南错动，水平位移近 150m 左右。

（7）F_5 平移断层

位于郭家台勘查区中部，该断层走向北偏西，倾向南西，推测延展长度 1.50km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移 150m 左右。断层东盘下降，西盘上升，落差 330m。

（三）岩浆岩

区域范围内，岩浆岩不甚发育。在老虎山、毛毛山一带奥陶系、志留系地层中，有石英闪长岩、闪长岩、变辉长岩和超基性岩侵入体；在猎虎山、老虎山一带，有花岗闪长岩侵入体，均系加里东晚期产物。

二、井田地质概况

（一）井田地层

井田范围内大部被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，区内由于断层切割，地层完整性受到破坏，钻孔中所见地层大多不连续。整个三叠系超覆于加里东期花岗岩或下奥陶统车轮沟群之上。井田地层从老至新分述如下：

表 2.1-2 井田地层简表

地层名称				揭露地层厚度	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	群或组			
新生界K	第四系(Q)	全新统(Qh)		4～27.00m	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		更新统(Qp)		59.90～281.90m	不整合	黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。
中生界Mz	三叠系(T)	上统(T_3)	南营儿群（T_3*nn*)	69.25～957.03m	整合	灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩；夹菱铁质泥岩薄层和条带夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T_{1-2})	西大沟群(T_{1-2}*xd*)	11.19～21.29m	不整合	灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩。
古生界Pz	奥陶系(O)	下统(O_1)	车轮沟群(O_1*ch*)	21.72～390.86m	整合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

1.下奥陶统车轮沟群（O_1ch）

分布于勘查区东北部的猎虎山，其与加里东期花岗岩构成了本区三叠系基底。车轮沟群（O_1ch）上部主要为灰色中厚、厚层变质细粒石英砂岩、千枚岩，偶夹中—酸性熔岩及硅质灰岩；下部主要为灰绿色中厚层变质细粒长石石英砂岩夹绿泥绢云千枚岩、绢云千枚岩、变质粉砂岩等。属浅海相碎屑岩建造，厚度＞2000m。井田内钻孔没有控制该地层。

2.中下三叠统西大沟群（T_{1-2}xd）

地表未出露，岩性为灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩。区域上地层平均厚度1097m，井田范围内钻孔没有控制该地层，郭家台勘查区普查及详查阶段钻孔实际揭露厚度最大284.16m。区域上与下伏地层呈不整合接触。

3.上三叠统南营儿群（T_3nn）

地表未出露，平行不整合于西大沟群之上，为井田含煤地层，按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段。井田内有87个钻孔揭露到了该组地层，钻孔实际揭露厚度53.48～729.75m，根据揭露较全的多个钻孔来确定平均厚度791.10m。与下伏西大沟群呈整合接触。按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段：

上段（T_3nn^2）：为一套河湖相、沼泽相及泥炭沼泽相构成的含可采煤层的碎屑岩沉积建造，为井田主要赋煤地层。主要岩性为灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩；夹菱铁质泥岩薄层和条带，局部夹透镜状、豆状菱铁质结核，其下部偶夹浅黄、浅灰色铝质粘土岩薄层。根据岩、煤层组合特征从下至分为B、C两个煤（岩）组，含18层组，57分层煤，可采煤层17层。该段地层钻孔揭露最大厚度729.75m，根据揭露较全的多个钻孔确定地层平均厚度651.07m。

下段（T_3nn^1）：为一套河湖相碎屑岩沉积建造，主要岩性为深灰、黑灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，浅灰色、灰白色砂岩，其上部局部夹煤线，不含可采煤层，A 煤（岩）组赋存于该段的上部。该段地层钻孔揭露最大厚度 288.00m，根据揭露较全的多个钻孔确定地层平均厚度 140.03m。

4. 第四系（Q）

（1）上更新统（Q_p）

该地层呈片状大面积分布于井田范围内，主要为风成、水成及残积成因。为疏松黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。钻孔揭露厚度 38.94～128.80m，平均 78.95m。与下伏地层呈不整合接触。

（2）全新统（Q_h）

分布于景泰县南沙河，为冲洪积相的砂砾石层夹亚砂土。厚度 2.00～5.00m。与下伏地层呈不整合接触。

（二）矿井构造

郭家台勘查区总体形态为一向西翘起、向东倾覆、两翼陡倾的复式向斜构造，伴有较多断层，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。岩层倾角 30°～70°，平均大于 45°，向斜构造形态在西部保留较完整。由于构造的控制，东部倾覆，保留较多的煤系地层；西部翘起，上部煤系被剥蚀，仅保留下部煤系地层。后期构造应力作用形成的褶曲由北向南依次为郭家台向斜、郭家台背斜，同时沿区域构造方向形成近东西向的 F_0、F_1 逆断层，垂直走向形成的平移断层 F_4、F_5 等，见图 2.1-4。

井田位于郭家台勘查区东南部 F_5 至 F_2 断层之间的郭家台 2 号向斜南翼（郭家台 2 号背斜北翼），总体构造形态为一向北急倾斜的单斜构造，伴

有较多断层，受断层破坏，井田内地层基本为F_4断层分为两块，F_6、F_7断层发育于F_4断层西盘B煤（岩）组，断层附近发育次一级的小褶皱，F_4断层东部发育郭家台2-1号向斜构造。岩层倾角30°～85°，平均大于56°。由于构造的控制及后期构造应力作用，井田内褶曲由北向南依次为郭家台2号向斜、郭家台2号背斜；断层为垂直走向形成的平移断层，由东向西依次为F_4、F_6、F_7、F_5等，见图2.1-5。

1．褶皱构造

郭家台2号向斜：此向斜轴部位于井田北部，郭家台勘查区的中北部，二号井田位郭家台2号向斜南翼。该向斜形态较完整，在东部北翼沿走向被F1断层切割形态不完整，向斜北翼相对较缓，倾向南，倾角50～60°，浅部倾角稍大，65°左右；南翼较陡，倾向北，倾角60～75°，局部可达80°以上。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，钻探工程中有井田外126、322、326、501、502等钻孔岩层产状和煤层对比情况进一步验证。

郭家台2-1号向斜：此向斜轴部位于F4断层与F2断层之间，为郭家台2号向斜的次生向斜。该向斜形态较完整，在东部北翼沿走向被F1-3断层切割形态不完整，向斜两翼均较陡，北翼倾向南，倾角60～70°，浅部倾角稍大，70°左右；南翼相对较缓，倾向北，倾角50～60°，浅部倾角稍大，60°左右。轴部位置在Ⅰ-4线、Ⅰ-3线、Ⅰ线、Ⅰ-6线均有钻探工程控制，分别为142、144、134、104、105、162、163孔。

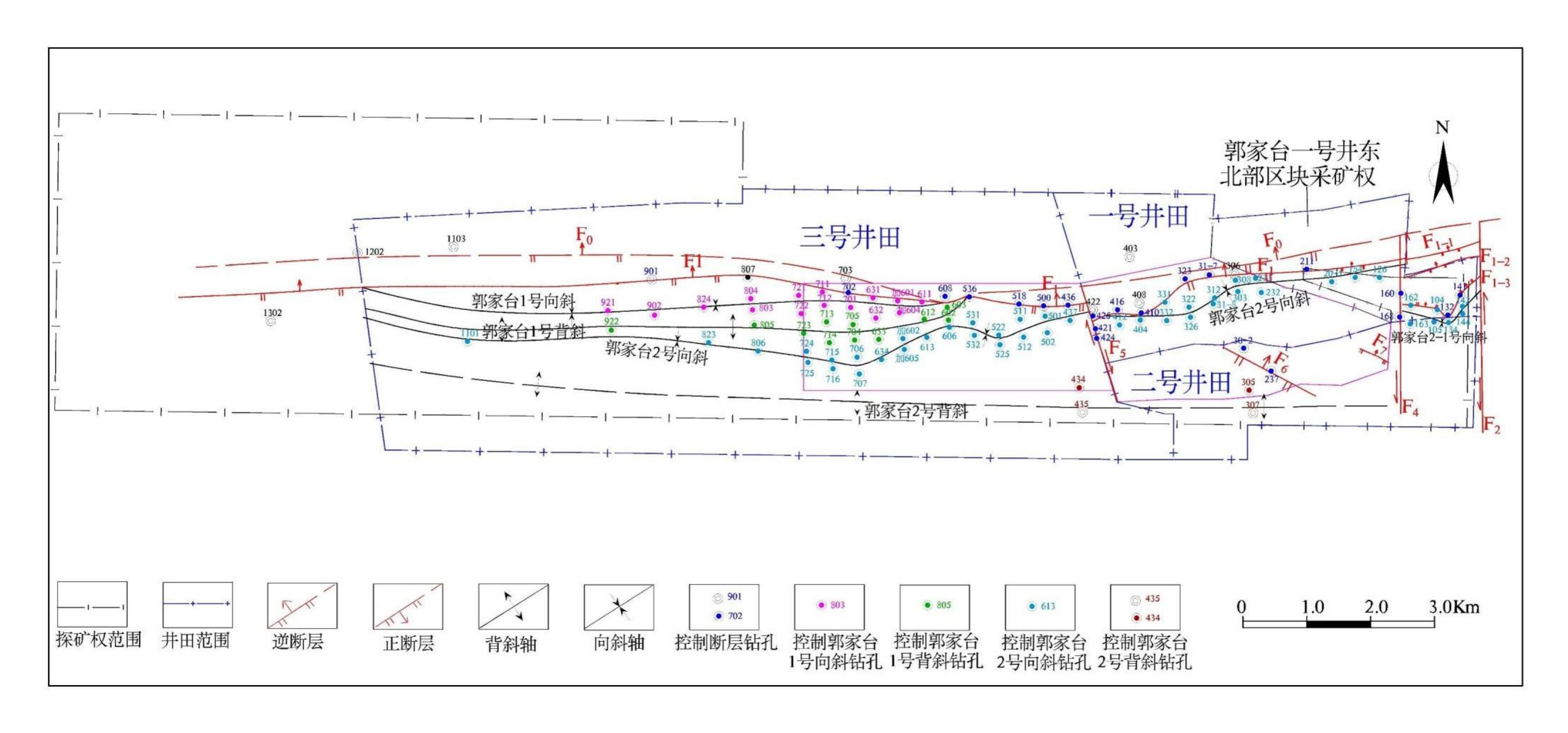


图 2.1-4 郭家台勘查区构造示意图

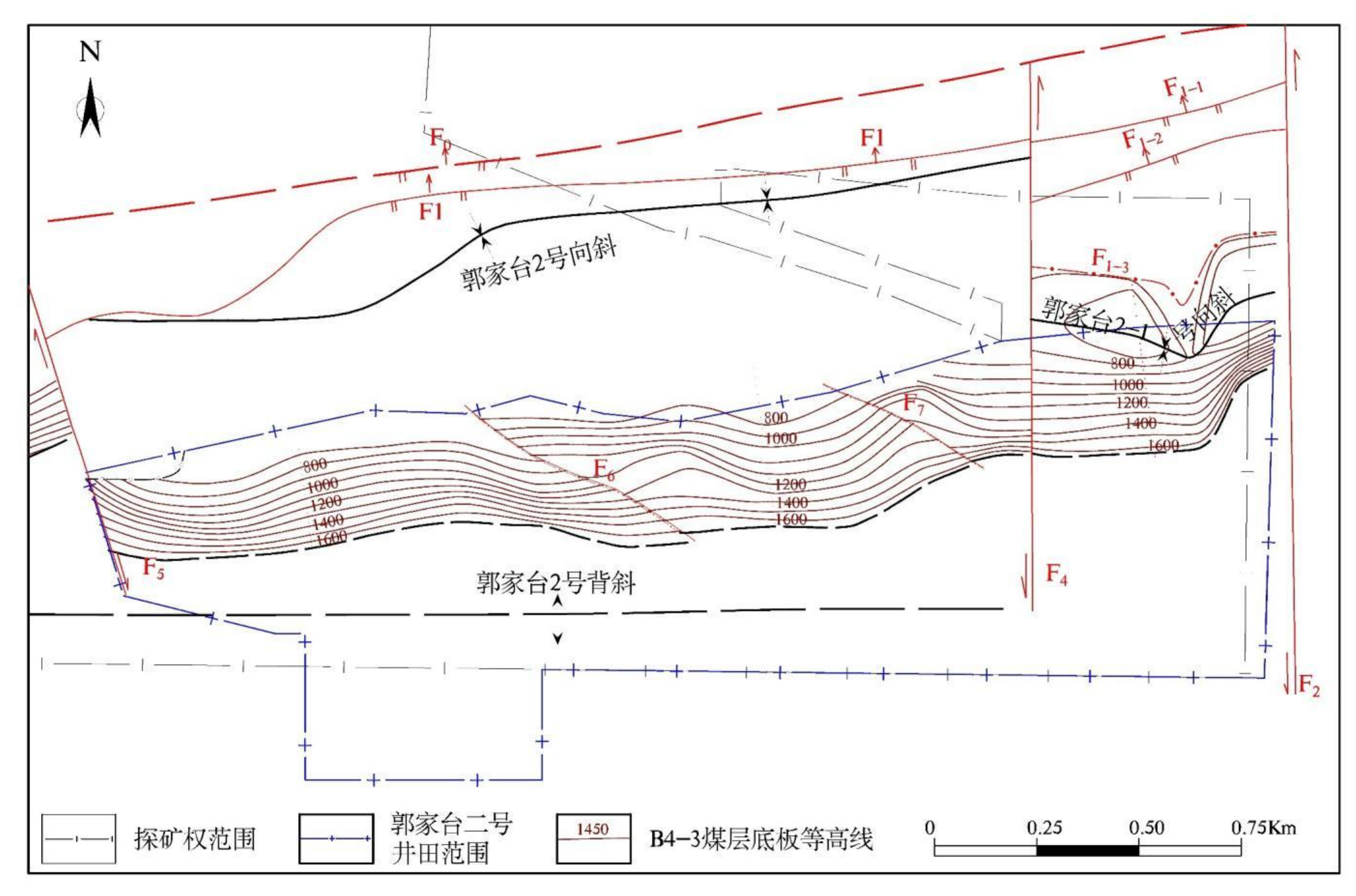


图 2.1-5 井田构造示意图

郭家台 2 号背斜：位于二号井田及郭家台勘查区南部，为一隐伏背斜。该背斜呈东西向展布，背斜北翼发育次一级的褶皱，控制了煤系地层的形态和分布，可采煤层主要赋存在背斜的北翼。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，钻探施工中 204、307、435 等钻孔煤岩层情况进一步验证。

2．断裂构造

井田断裂构造比较发育，断裂性质以垂直走向形成的平移逆断层为主，断层的产状与规模各异。井田内断层共计 4 条，分别为 F_4、F_6、F_5、F_7，对井田煤层影响较大断层 2 条，其中：F_5、F_6 控制程度较高，可靠性好；F_4 断层控制程度低，可靠性较低。各断层的延展规模、性质、产状等情况见表 2.1-3。

表 2.1-3　　井田断层情况一览表

断层名称	性质	产状	总规模		井田内规模		查明程度	备注
			落差(m)	延伸长度(m)	落差(m)	延伸长度(m)		
F_4	平移逆断层	走向 NE，倾向 NE	200	＞2000	200	1400	基本查明	1:10 万航磁测量 160、168 孔
F_5	平移逆断层	走向 NW、倾向 SW	330	＞1500			基本查明	由 421 及 424 孔控制
F_6	逆断层	走向 NW、倾向 NE			230	1600	查明	瞬变电磁、237 孔、30-2 孔及煤层对比控制
F_7	逆断层	走向 NE、倾向 NW	100	490	100	490	查明	158、20-3、205 孔及煤层对比控制

（1）F_4 平移逆断层

位于井田Ⅰ-6 与Ⅰ-2 线之间，井田内该断层无直接钻孔控制，郭家台一号井田中钻探工程中有 160、168 孔对该断层进行控制，结合Ⅰ-2 线Ⅰ-6 线剖面上相邻钻孔的煤层位置和产状变化情况对比确定。倾向 NE，走向北偏东，推断在井田内延展长度 1.4km，落差 200m 左右。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向南错动，断层东盘的地层和煤层向北错动。

（2）F_5平移逆断层

位于井田西部边界，Ⅳ-2 线附近，郭家台勘查区内被详查阶段施工的 421 及 424 钻孔控制。根据煤层位置和产状变化情况对比综合研究，该断层走向北偏西，倾向南西，推测延展长度 1.5km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移 150m 左右。断层东盘下降，西盘上升，落差 330m。

（3）F_6逆断层

位于井田III勘查线附近，该断层通过瞬变电磁测量基本确定位置，钻探工程中有 30-2、237 孔对该断层进行控制，走向北偏西，延展长度 1.6km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移 90m 左右。断层东盘下降，西盘上升，落差 230m。在 237 孔因 F6 逆断层错动，造成 B1、B2、B4-3 煤层重复。

（4）F_7逆断层

位于井田Ⅰ-5 勘查线和Ⅱ勘查线之间，该断层通过 158、20-3、205 孔对该断层进行控制，走向南偏东，延展长度 490m。由于该断层的影响，断层东盘上升，西盘下降，落差 100m。

综上所述，井田内煤层虽然不受岩浆岩影响，但在复式向斜的基础上出现了紧密褶皱，并伴有一定数量的断层，也发育次一级的小褶皱。含煤地层沿走向、倾向的产状变化大，对照《矿产地质勘查规范煤》（DZ/T0215-2020）构造复杂程度类别划分标准，勘查区构造复杂程度属于复杂构造，即III类。

3．岩浆岩

根据施工的钻孔揭露情况及地质填图结果，井田内未发现有岩浆活动及岩浆岩出露，未对含煤地层及煤层造成影响。

4．构造类型

二号井田总体形态为一向西翘起、向东倾覆、两翼陡倾的复式向斜构

造，伴有较多断层，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。二号井田位于郭家台勘查区东南部，郭家台2号向斜南翼，郭家台2号背斜北翼，总体构造形态为一急倾斜的单斜构造，伴有较多断层，受断层破坏，井田内地层基本为F_4断层分为两块，F_6、F_7断层发育于F_4断层西盘B煤（岩）组，断层附近发育次一级的小褶皱，F_4断层东部发育郭家台2-1号向斜构造。岩层倾角30°～85°，平均大于56°，受区域构造及断层影响，岩层完整性常被破坏，岩石常具挤压揉皱现象，多呈糜棱状、棱角状，泥岩呈鳞片状，部分钻孔岩心破碎、裂隙滑面发育，小褶曲和小断裂较多且难以控制。根据《矿产地质勘查规范煤》（DZ/T0215-2020）构造复杂程度类别划分标准，井田内含煤地层受F_4、F_6、F_7断层严重破坏的断块构造，二号井田构造复杂程度属于复杂类。

三、煤层赋存特征

（一）含煤性

井田位于郭家台勘查区东南部，含煤地层为三叠系南营儿群(T_3nn)，按沉积旋回结构及煤层的组合特征，三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，三叠系南营儿群(T_3nn)赋存C、B、A三个煤（岩）组，其中：南营儿群下段（T_3nn^1）赋存A煤（岩）组，无可采煤层；南营儿群上段（T_3nn^2）赋存C及B两个煤（岩）组，为主要地层。南营儿群下段（T_3nn^1）地层钻孔揭露厚度45.14～288.00m，平均厚度140.03m；南营儿群上段（T_3nn^2）地层钻孔揭露厚度53.48～729.75m，平均厚度651.07m。

煤层整体呈北倾，在北部边界埋深最大。从平面上看，煤层呈东西向带状分布，煤层分布北以井田边界为界，南以隐伏煤层露头为界，东部以井田边界为界，西以井田边界为界。井田面积为7.5509km²，煤层赋煤范围东西长约5.81km，南北最宽1.34km，面积约4.12km²，占井田面积的55%。井田煤层赋存范围见图2.1-6。

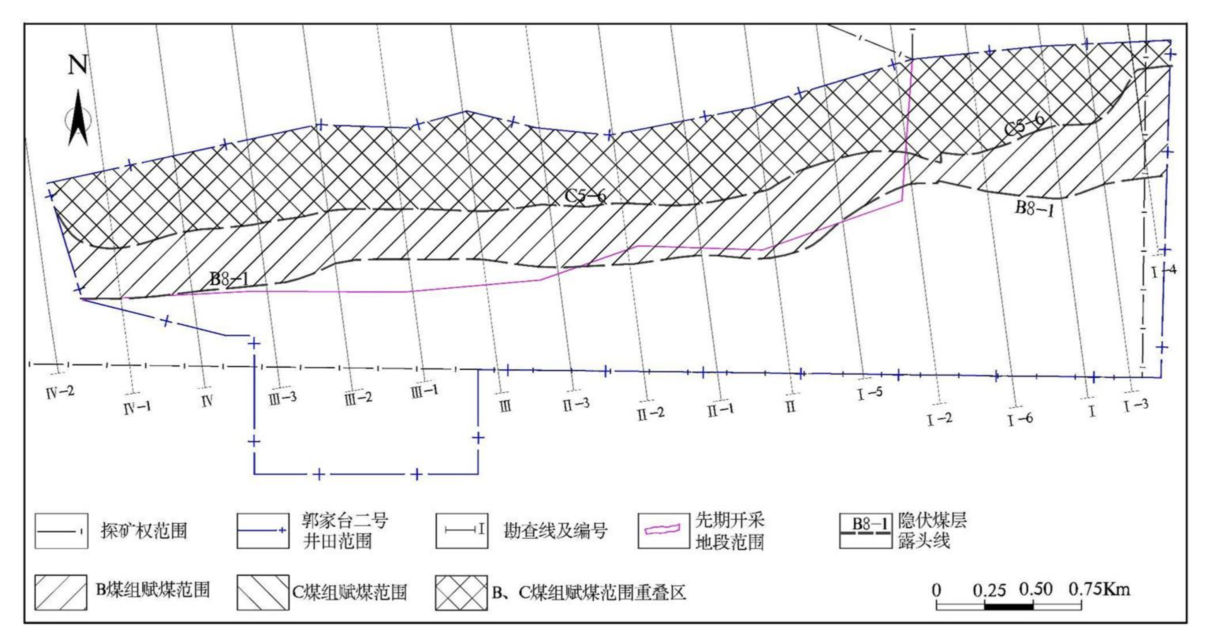


图 2.1-6　井田煤层赋存范围示意图

上三叠统南营儿群(T_3nn)共含编号煤层 18 层（组），煤分层共 57 层，可采煤层 17 层，其中：C 煤（岩）组含编号 6 层（组），25 分层，10 层可采；B 煤（岩）组含编号 12 层（组），32 分层，7 层可采。57 层煤全层平均煤厚度在 0.14～2.73m 之间，煤层平均厚度累计 43.51m，按井田内钻孔控制的上三叠统南营儿群（T_3nn）厚度的平均值 791.10m 计算，上三叠统南营儿群（T_3nn）的含煤系数为 5.50%；17 层煤层可采平均煤厚度在 0.80～2.63m 之间，可采煤层平均厚度累计 25.17m，可采含煤系数 3.18%。各含煤段含煤情况见下表（详见表 2.1-4）。

表 2.1-4　　　　　　煤系地层含煤情况一览表

含煤（岩）组	地层厚(米)	全部煤层			可采煤层		
		层数	煤厚(米)	含煤系数(%)	层数	煤厚(米)	含煤系数(%)
C 煤（岩）组	327.69	25	25.68	7.84	10	16.68	5.09
B 煤（岩）组	323.38	32	17.83	5.51	7	8.49	2.63
A 煤（岩）组	140.03						
含煤地层	791.1	57	43.51	5.50	17	25.17	3.18

（二）可采煤层

二号井田煤层呈东西向带状分布，煤层分布东部、西部、北部边界为井田边界，南部为隐伏煤层露头，其东西长约 5.38km，南北宽约 1.57km。煤层整体呈北倾，在北部边界埋深最大。受 F_4、F_6 等断层的切割及区域构造影响，煤层的连续性遭到破坏，走向上从东到西煤层被平移断层 F_4、F_6 分成三大断块。煤层厚度变化较大，煤层总的由东往西厚度变薄，煤层由上至下变薄，其中上部的 C 组煤分布面积小，厚度较大；下部的 B 组煤分布面积大、厚度较小，所以二号井田煤层稳定性较差。三个煤（岩）组平均层间距变化不大。平面上煤层分布基本呈东西向条带状。

井田共含编号煤层 18 层（组），煤分层共 57 层，可采煤层 17 层，其中：大部可采 9 层，分别为煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B4-3；局部可采煤层 8 层，分别是煤 C4-3、煤 C4-9、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B5-4、煤 B8-1，可采煤层特征详见表 2.1-5。

井田内大部可采煤层有：煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B4-3，先期开采地段内对 C4 组、C5 组、B4 组均进行了隐伏露头控制孔的布设及施工，施工钻孔大部分为 10-15°定向斜孔，结合普查、详查阶段施工的钻孔，隐伏露头在勘查线上的平面位置基本控制在 75m 以内。

表 2.1-5 可采煤层特征一览表

煤(岩)组	煤层编号	控煤点数	见煤点数	可采点数	煤层可采指数	全层厚度（m）	可采厚度（m）	厚度变异系数	煤层结构			稳定程度	可采面积（km²）	面积可采系数(%)	可采性	煤层间距(m)
						最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)		夹矸层数	夹矸厚度	类型					最小-最大 平均(点数)
C煤(岩)组	C4-3	38	35	33	0.94	0.00~4.72 2.72(38)	0.50~4.67 2.63(33)	0.46	0-3	0.21~0.90 0.48(20)	简单-复杂	不稳定	0.94	39	局部可采	 16.75~64.67
	C4-5	48	47	46	0.98	0.00~8.83 2.73(48)	0.50~7.98 2.21(46)	0.62	0-4	0.17~1.79 0.66(34)	简单-极复杂	不稳定	1.28	53	大部可采	34.76(32) 13.1~71.8
	C4-6	51	51	50	0.98	0.26~2.97 1.33(51)	0.50~2.54 1.21(50)	0.49	0-2	0.11~0.7 0.28(23)	简单-较简单	不稳定	1.46	61	大部可采	35.51(47) 7.15~69.83
	C4-7	54	54	51	0.94	0.22~19.03 2.55(54)	0.50~17.18 2.39(51)	0.99	0-2	0.19~1.86 0.53(25)	简单-较简单	不稳定	1.57	65	大部可采	29.33(50) 5.83~81.3
	C4-8	51	48	44	0.92	0.00~3.15 1.08(51)	0.50~2.73 1.07(44)	0.55	0-2	0.12~0.45 0.23(14)	简单-较简单	不稳定	1.35	56	大部可采	28.07(47) 5.55~142.85
	C4-9	50	43	21	0.49	0.00~1.54 0.62(50)	0.50~1.41 0.80(21)	0.54	0-1	0.09~0.32 0.19(9)	简单	不稳定	0.88	37	局部可采	16.79(42) 12.9~230.55
	C5	56	49	43	0.88	0.00~5.35 1.42(56)	0.50~4.38 1.44(43)	0.76	0-2	0.13~1.25 0.29(19)	简单-较简单	不稳定	1.78	74	大部可采	120.92(33) 4.15~152.35
	C5-1	56	43	39	0.91	0.00~17.25 2.63(56)	0.50~14.46 2.32(39)	0.96	0-4	0.1~2.79 0.52(38)	简单-极复杂	不稳定	1.66	69	大部可采	27.16(43) 3.75~36.3
	C5-3	56	44	37	0.84	0.00~5.61 1.54(56)	0.50~5.06 1.45(37)	0.64	0-4	0.13~0.88 0.37(30)	简单-极复杂	不稳定	1.65	68	大部可采	18.1(41) 4.75~148.35
	C5-6	56	48	32	0.67	0.00~3.25 0.89(56)	0.50~3.25 1.16(32)	0.74	0-1	0.17~0.21 0.19(3)	简单	不稳定	1.48	61	大部可采	23.89(43) 55.55~296.4

煤(岩)组	煤层编号	控煤点数	见煤点数	可采点数	煤层可采指数	全层厚度（m）	可采厚度（m）	厚度变异系数	煤层结构			稳定程度	可采面积（km²）	面积可采系数(%)	可采性	煤层间距(m)
						最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)		夹矸层数	夹矸厚度	类型					最小-最大 平均(点数)
B煤(岩)组	B1	47	36	25	0.69	0.00~1.99 0.75(47)	0.50~1.99 0.84(25)	0.55	0-1	0.08~0.4 0.2(9)	简单	不稳定	1.11	27	局部可采	141.3(27) 17~122.78
	B2	48	36	29	0.81	0.00~3.82 0.98(48)	0.50~3.66 1.13(29)	0.68	0-1	0.16~0.29 0.22(6)	简单	不稳定	1.37	33	局部可采	49.71(29) 57.83~344.25
	B4-1	48	36	29	0.81	0.00~6.79 1.30(48)	0.50~5.41 1.44(29)	0.85	0-5	0.14~1.38 0.38(6)	简单-极复杂	不稳定	1.56	38	局部可采	114.07(23) 4.15~92.35
	B4-2	51	34	28	0.82	0.00~4.94 1.73(51)	0.50~3.8 1.61(28)	0.67	0-6	0.13~1.26 0.59(19)	简单-极复杂	不稳定	1.15	28	局部可采	31.26(27) 2~113.45
	B4-3	51	49	44	0.90	0.00~6.37 1.76(51)	0.50~5.44 1.70(44)	0.75	0-7	0.08~1.16 0.40(24)	简单-极复杂	不稳定	2.62	64	大部可采	17.4(44) 13.4~160.9
	B5-4	46	39	23	0.59	0.00~1.61 0.62(46)	0.50~1.61 0.80(23)	0.56	0-1	0.09~0.2 0.14(3)	简单	不稳定	1.06	26	局部可采	76.81(38) 3.20~248.60
	B8-1	47	38	25	0.66	0.00~1.86 0.78(47)	0.50~1.86 0.97(25)	0.58	0-1	0.09~0.32	简单	不稳定	1.49	36	局部可采	161.72(35)

1．煤 C4-3

位于 C 煤（岩）组上部煤，煤 C4-2 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界为界。煤层倾角 35～75°，平均 57°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 38 孔控制到了该煤层层位，见煤点 35 个，可采点 33 个，煤层可采指数 0.94；煤层真厚 0.18～4.72m，平均真厚度 2.72m；煤层可采真厚 0.64～4.67m，煤层平均可采真厚 2.63m；厚度变异系数 0.46；煤层厚度变化较大，总体东部厚、西部薄，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 0.94km²，面积可采系数 39%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸厚 0.21～0.90m，平均 0.48m，结构较简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为炭质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为碳质泥岩、泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细砂岩。煤 C4-3 煤类主要为 1/3 焦煤，其次肥煤。与下部煤 C4-5 层间距 16.75～64.67m，平均 34.76m。

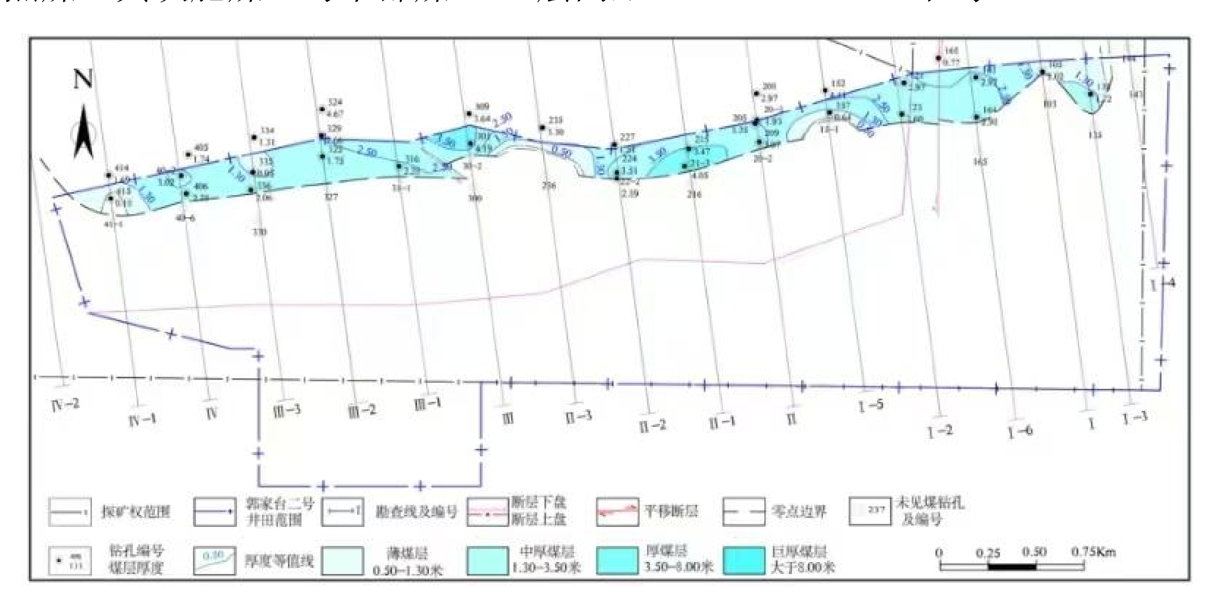


图 2.1-7　　煤 C4-3 厚度等值线图

综上所述，煤 C4-3 总体厚度变化较大，为区内薄-中厚煤层，结构较简

单～复杂，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内局部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

2．煤 C4-5

位于 C 煤（岩）组上部，煤 C4-4 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界为界。煤层倾角 35～75°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 48 孔控制到了该煤层层位，见煤点 47 个，可采点 46 个，煤层可采指数 0.98。煤层真厚 0.23～8.83m，平均真厚度 2.73m；煤层可采真厚 0.75～7.98m，煤层平均可采真厚 2.21m；厚度变异系数 0.62；煤层厚度变化较大，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.28km²，面积可采系数 53%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1～3 层，个别含 4 层，夹矸厚 0.18～1.79m，平均厚 0.66m，结构简单～极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩；底板岩性为砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 C4-5 煤类主要为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 C5-4 层间距 13.10～71.80m，平均 35.51m。

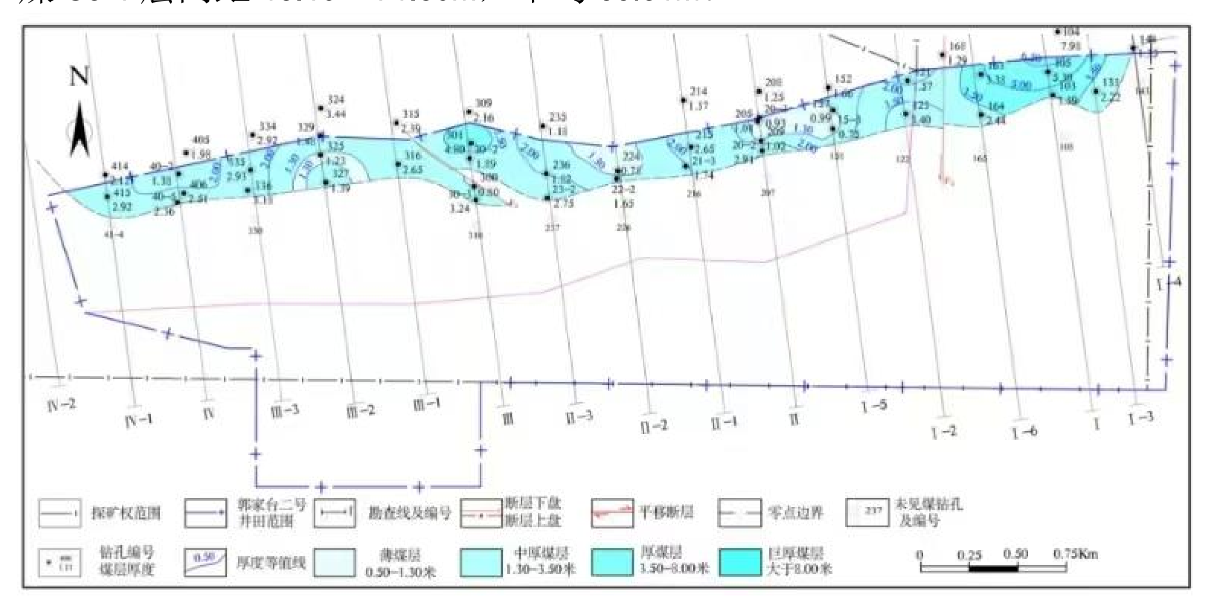


图 2.1-8　　煤 C4-5 厚度等值线图

综上所述，煤 C4-5 总体厚度变化较大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～

极复杂，煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内局部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

3. 煤 C4-6

位于 C 煤（岩）组中部，煤 C4-5 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头及井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 35～75°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

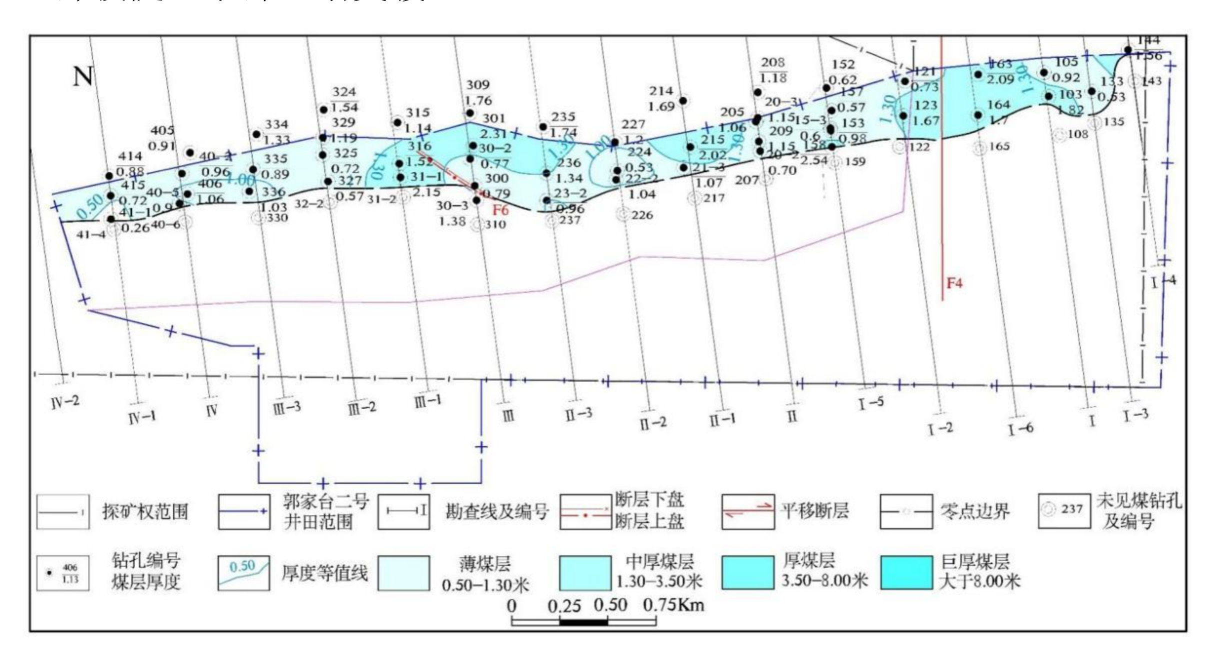


图 2.1-9　　煤 C4-6 厚度等值线图

利用钻探工程中 51 孔控制到了该煤层层位，见煤点 51 个，可采点 50 个，煤层可采指数 0.98。煤层真厚 0.26～2.97m，平均真厚度 1.33m；煤层可采真厚 0.53～2.54m，煤层平均可采真厚 1.21m；厚度变异系数 0.49；煤层厚度变化较大，总体西部薄、东部厚，由浅部向深部变厚的趋势为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.46km²，面积可采系数 61%，属大部可采煤层。该煤层呈含夹矸 1～2 层，夹矸厚 0.11~0.70m，平均 0.28m，结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂

岩及细粒砂岩。煤 C4-6 煤类主要为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 C4-7 层间距 7.15～69.83m，平均 29.33m。

综上所述，煤 C4-6 总体厚度变化较大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～较简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

4. 煤 C4-7

位于 C 煤（岩）组中下部，煤 C4-6 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头及井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 35～75°，平均 56°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 54 孔控制到了该煤层层位，见煤点 54 个，可采点 51 个，煤层可采指数 0.94；煤层真厚 0.22～19.03m，平均真厚度 2.27m；煤层可采真厚 0.58～17.18m，煤层平均可采真厚 2.39m；厚度变异系数 0.99；煤层厚度变化较大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.57km²，面积可采系数 65%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1～2 层，夹矸厚 0.19～1.86m，结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩。煤 C4-7 煤类主要为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 C4-8 层间距 5.83～81.30m，平均 28.07m。

综上所述，煤 C4-7 总体厚度变化较大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～较简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

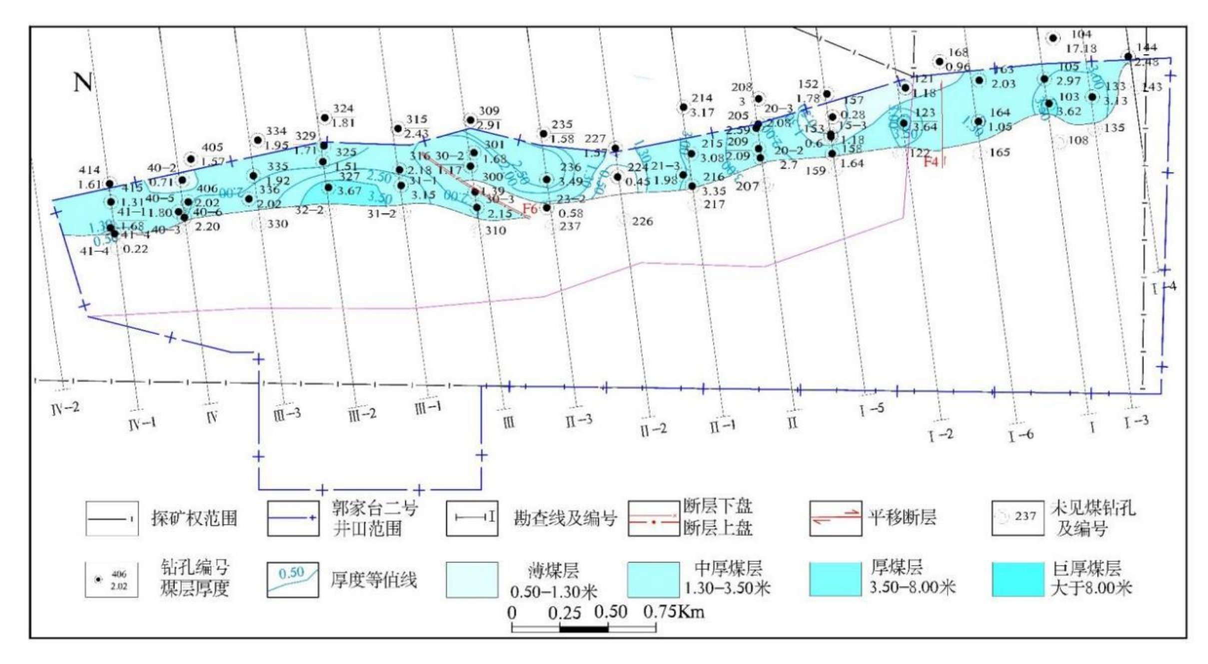


图 2.1-10　　煤 C4-7 厚度等值线图

5. 煤 C4-8

位于 C 煤（岩）组中下部，煤 C4-7 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头及井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 30～75°，平均 54°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 51 孔控制到了该煤层层位，见煤点 48 个，可采点 44 个，煤层可采指数 0.92；煤层真厚 0.22～3.15m，平均真厚度 1.08m；煤层可采真厚 0.52～2.73m，煤层平均可采真厚 1.07m；厚度变异系数 0.55；煤层厚度变化较大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.35km²，面积可采系数 56%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1～2 层，夹矸厚 0.13～0.45m，结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩。煤 C4-8 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 C4-9 层间距 5.55～142.85m，平均

16.79m。

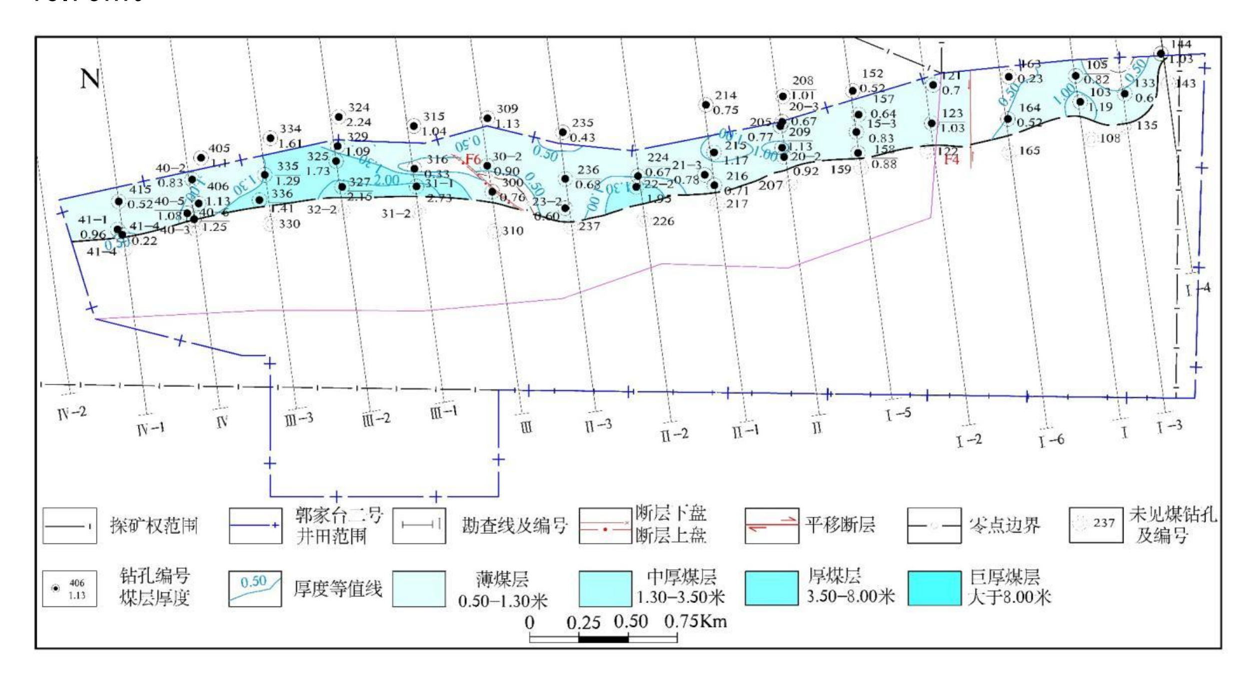


图 2.1-11　　煤 C4-8 厚度等值线图

综上所述，煤 C4-8 总体厚度变化较大，为区内薄煤层，结构简单～较简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

6. 煤 C4-9

位于 C 煤（岩）组中下部，煤 C4-9 之下，煤层平面上东部以隐伏煤层露头及井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 30~75°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 50 孔控制到了该煤层层位，见煤点 43 个，可采点 21 个，煤层可采指数 0.49；煤层真厚 0.10～1.54m，平均真厚度 0.62m；煤层可采真厚 0.52～1.41m，煤层平均可采真厚 0.80m；厚度变异系数 0.54；煤层厚度变化较大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 0.88km²，面积可采系数 37%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1 层，夹矸厚 0.09~0.32m，结构简单，夹矸岩

性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩。煤 C4-8 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 C5 层间距 12.90～230.55m，平均 120.92m。

综上所述，煤 C4-9 总体厚度变化较大，为区内薄煤层，结构简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

7. 煤 C5

位于 C 煤（岩）组中下部，煤 C4-9 之下，煤层平面上东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40～85°，平均 56°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 56 孔控制到了该煤层层位，见煤点 49 个，可采点 43 个，煤层可采指数 0.88；煤层真厚 0.19～5.35m，平均真厚度 1.42m；煤层可采真厚 0.68～4.38m，煤层平均可采真厚 1.44m；厚度变异系数 0.76；煤层厚度变化较大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.78km²，面积可采系数 74%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1～2 层，夹矸厚 0.13～1.25m，结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩。煤 C5 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 C5-1 层间距 4.15～152.35m，平均 27.16m。

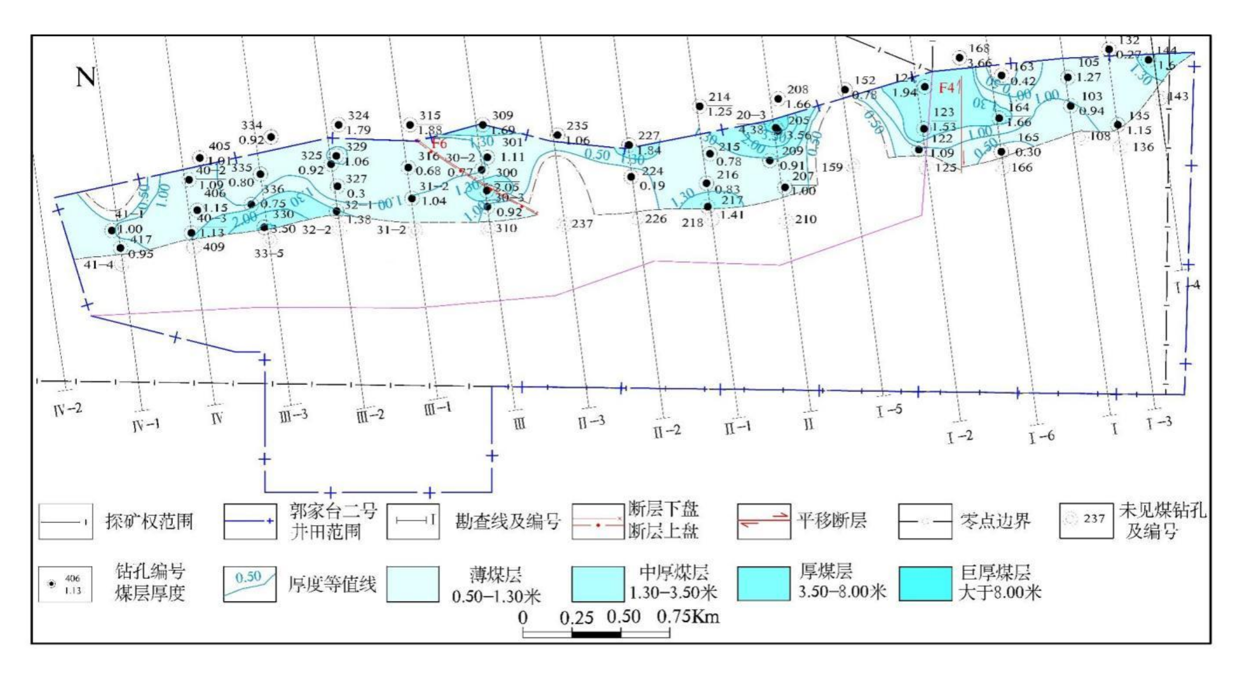


图 2.1-12 煤 C5 厚度等值线图

综上所述，煤 C5 总体厚度变化较大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～较简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

8. 煤 C5-1

位于 C 煤（岩）组下部，煤 C5 之下，煤层平面上东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40～70°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 56 孔控制到了该煤层层位，见煤点 43 个，可采点 39 个，煤层可采指数 0.91；煤层真厚 0.36～17.25m，平均真厚度 2.63m；煤层可采真厚 0.74～14.46m，煤层平均可采真厚 2.32m；厚度变异系数 0.96；煤层厚度变化较大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，在 30-2 孔附近煤层最厚，为区内薄-厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.66km²，面积可采系数 69%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～4 层，夹矸厚 0.10～2.79m，结构简单-极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶

板岩性为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩。煤 C5-1 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 C5-3 层间距 3.75～36.30m，平均 18.10m。

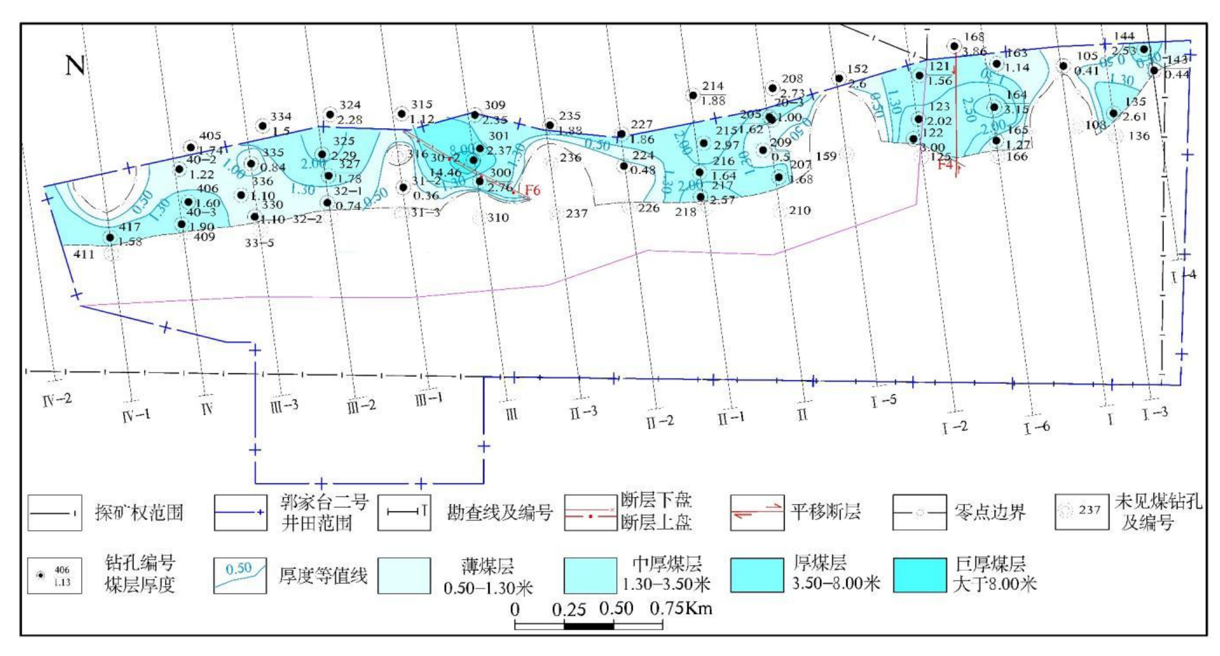


图 2.1-13 煤 C5-1 厚度等值线图

综上所述，煤 C5-1 总体厚度变化较大，为区内薄-厚煤层，结构简单-极复杂，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

9. 煤 C5-3

位于 C 煤（岩）组的中下部，煤层平面上东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 35～65°，平均 54°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 56 孔控制到了该煤层层位，见煤点 29 个，可采点 27 个，煤层可采指数 0.93；煤层真厚 0.14～5.61m，平均真厚度 1.63m；煤层可采真厚 0.5～5.06m，煤层平均可采真厚 1.43m；厚度变异系数 0.63；煤层厚度变化大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄-中

厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.65km²，面积可采系数 68%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～4 层，夹矸真厚 0.13～0.88m，平均真厚 0.37m，结构简单～极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 C5-3 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 C5-6 层间距 4.75～148.35m，平均 23.89m。

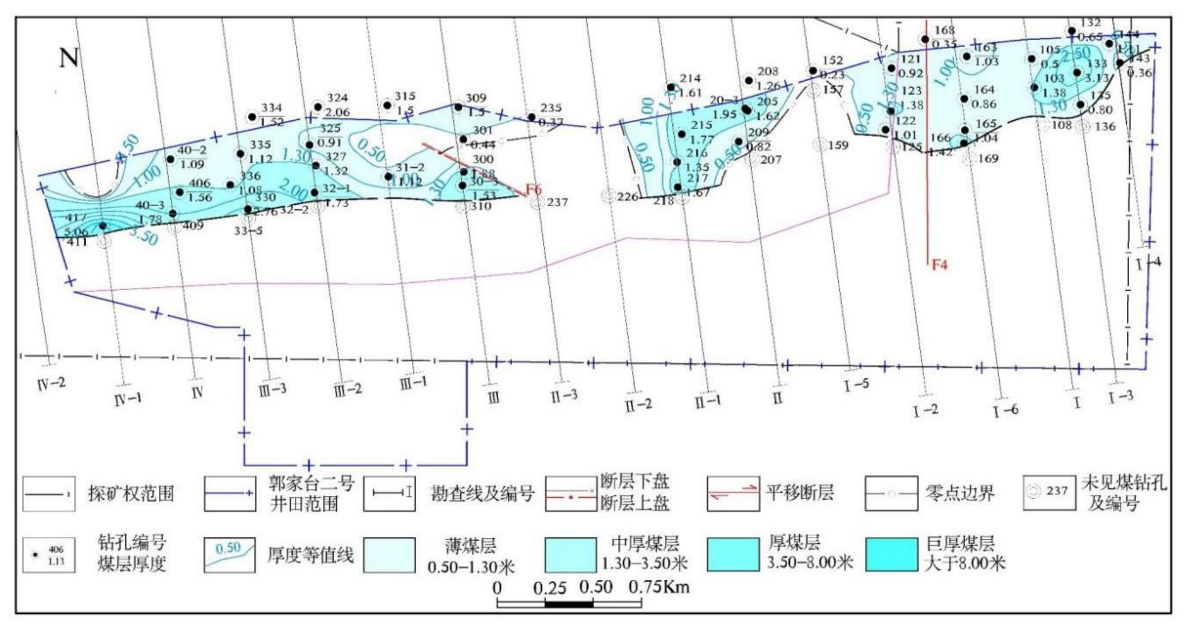


图 2.1-14 煤 C5-3 厚度等值线图

综上所述，煤 C5-3 总体厚度变化大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～极复杂，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

10. 煤 C5-6

位于 C 煤（岩）组的中下部，煤层平面上东部以井田边界为界，西部以可采边界线为界，南部以隐伏煤层露头及可采边界线为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 30～75°，平均 56°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 56 孔控制到了该煤层层位，见煤点 48 个，可采点 32

个，煤层可采指数 0.67；煤层真厚 0.12～3.25m，平均真厚度 0.89m；煤层可采真厚 0.53～3.25m，煤层平均可采真厚 1.16m；厚度变异系数 0.74；煤层厚度变化大，总体浅部薄、深部厚，由浅部向深部变厚的趋势，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.48km²，面积可采系数 61%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.17～0.21m，平均真厚 0.19m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩，底板岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 C5-6 煤类主要为肥煤，其次 1/3 焦煤。与下部煤 B1 层间距 55.55～296.40m，平均 141.30m。

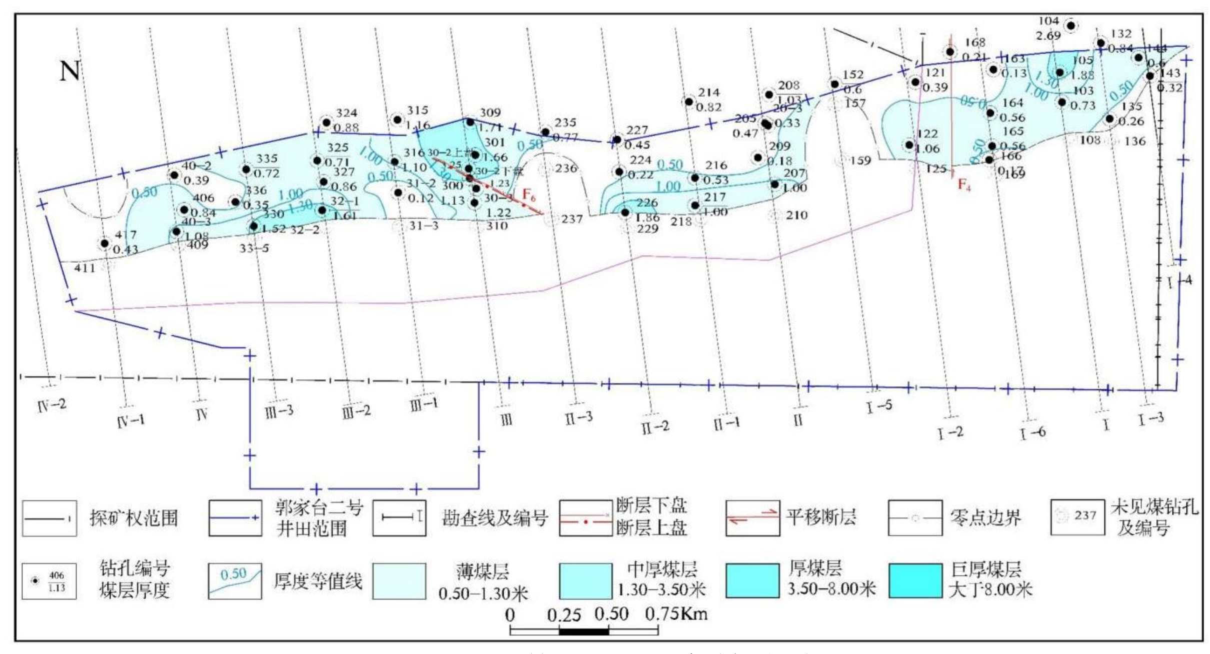


图 2.1-15 煤 C5-6 厚度等值线图

综上所述，煤 C5-6 总体厚度变化大，为区内薄-中厚煤层，结构简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

11. 煤 B1

煤层赋存于 B 煤（岩）组上部，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，

北部以井田边界及最低估算水平为界。煤层倾角 30~80°，平均 56°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 47 孔控制到了该煤层层位，见煤点 36 个，可采点 25 个，煤层可采指数 0.69；煤层真厚 0.16~1.99m，平均真厚度 0.75m；煤层可采真厚 0.51~1.99m，煤层平均可采真厚 0.84m；厚度变异系数 0.55；煤层厚度除在Ⅰ-5 线 158 孔附近煤层较厚外，其他位置厚度变化不大，总体浅部薄、深部厚，整体为薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.11km²，面积可采系数 27%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.08~0.40m，平均真厚 0.20m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩及粉砂岩。煤 B1 煤类主要为焦煤、肥煤。与下部煤 B2 层间距 17.00~122.78m，平均 49.71m。

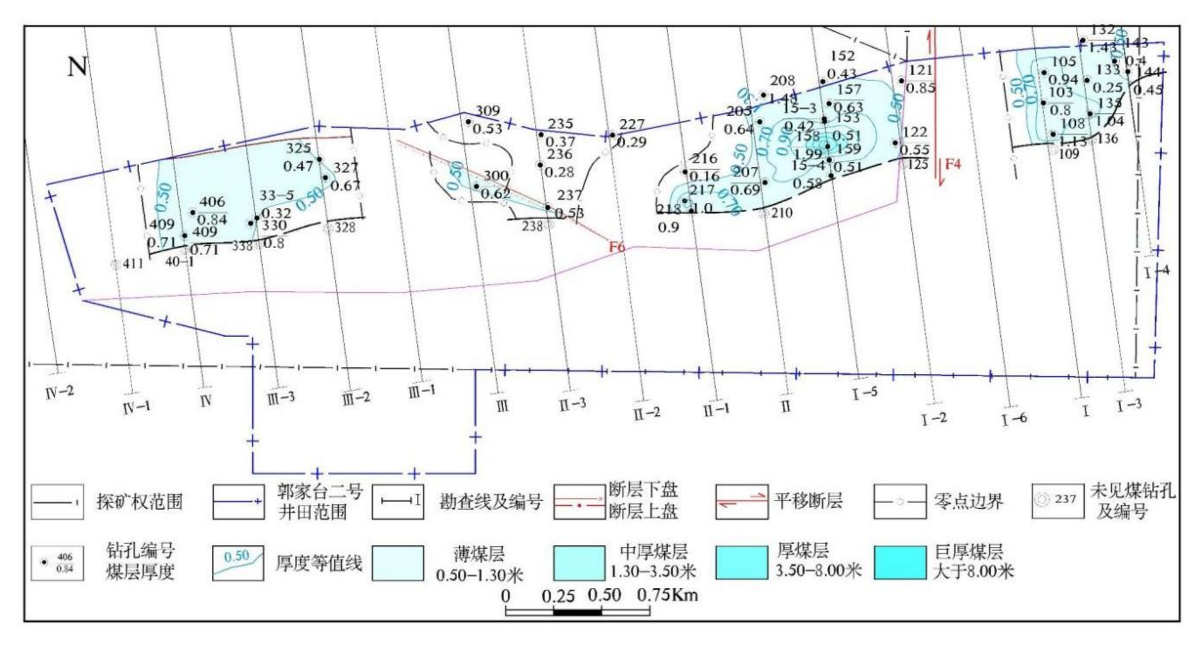


图 2.1-16 煤 B1 厚度等值线图

12. 煤 B2

煤层赋存于 B 煤（岩）组上部，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，

北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40~75°，平均 57°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 48 孔控制到了该煤层层位，见煤点 36 个，可采点 29 个，煤层可采指数 0.81；煤层真厚 0.23~3.82m，平均真厚度 0.98m；煤层可采真厚 0.52~3.66m，煤层平均可采真厚 1.13m；厚度变异系数 0.68；煤层厚度变化大，总体浅部薄、深部厚，井田内整体为薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.37km²，面积可采系数 33%，属局部可采煤层。该煤层含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.16~0.29m，平均真厚 0.22m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及粗粒砂岩；底板岩性为含炭泥岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B2 煤类主要为焦煤，其次 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B4-1 层间距 57.83~344.25m，平均 114.07m。

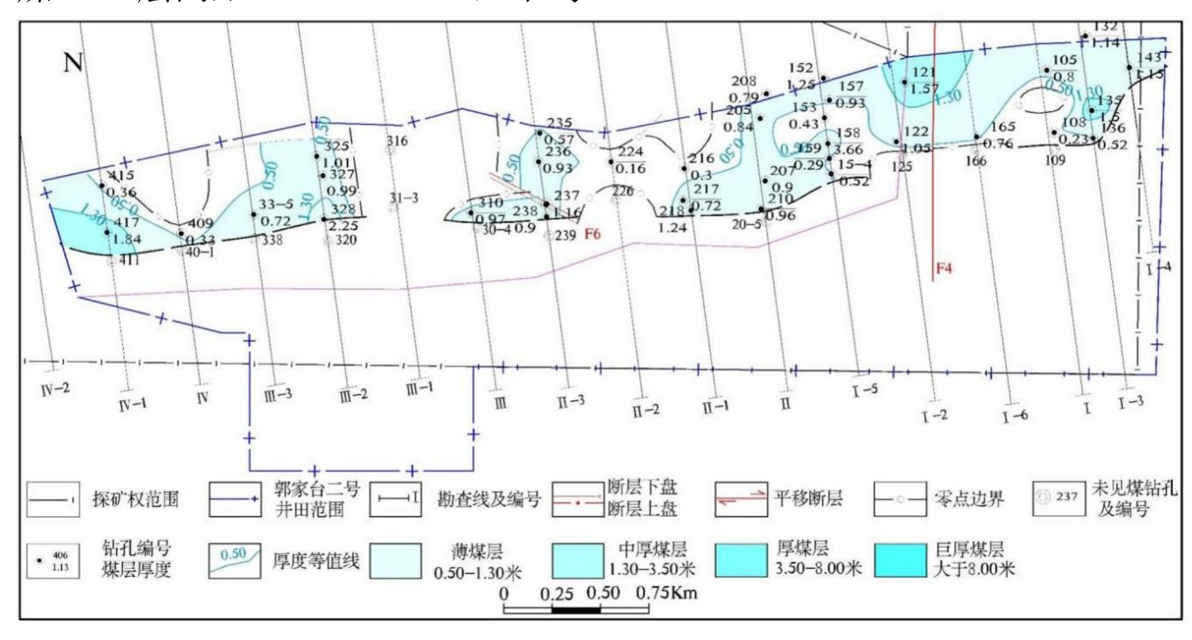


图 2.1-17 煤 B2 厚度等值线图

13. 煤 B4-1

煤层赋存于 B 煤（岩）组中部，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，

北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 30~75°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 48 孔控制到了该煤层层位，见煤点 36 个，可采点 29 个，煤层可采指数 0.81；煤层真厚 0.21~6.79m，平均真厚度 1.30m；煤层可采真厚 0.52~5.41m，煤层平均可采真厚 1.41m；厚度变异系数 0.85；煤层厚度变化大，总体浅部薄、深部厚，井田内整体为属薄—中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.56km²，面积可采系数 38%，属局部可采煤层。该煤层含夹矸 0～5 层，夹矸真厚 0.14~1.38m，平均真厚 0.38m，煤层结构简单—极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及粗粒砂岩；底板岩性为含炭泥岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B4-3 煤类主要为焦煤，其次 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B4-2 层间距 4.15~92.35m，平均 31.26m。

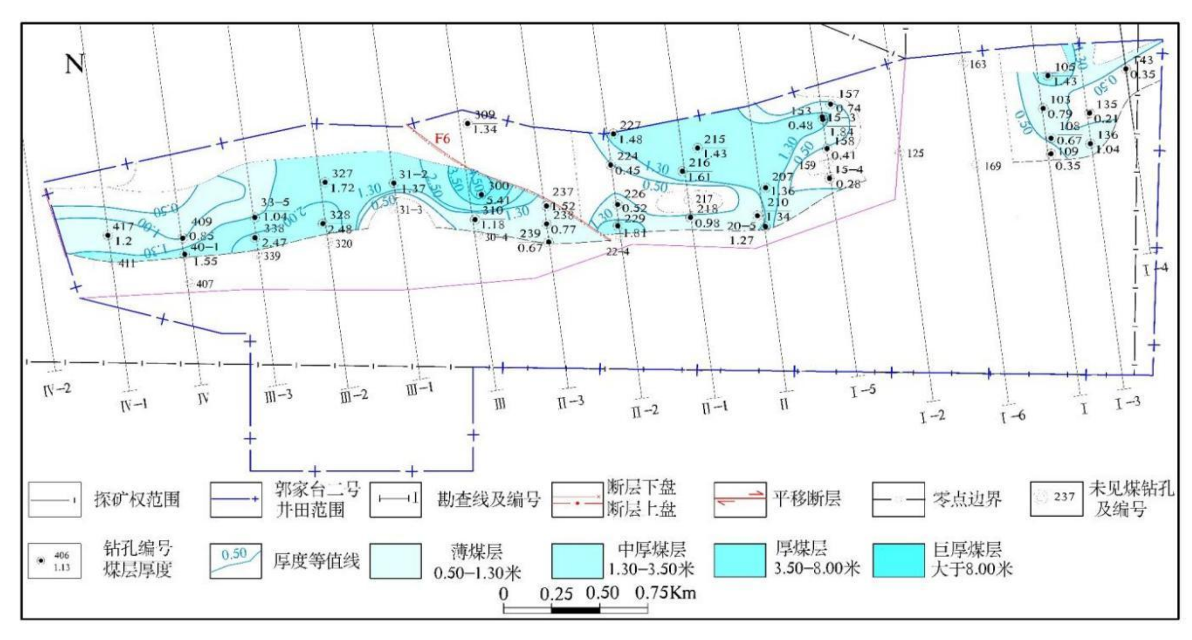


图 2.1-18 煤 B4-1 厚度等值线图

14. 煤 B4-2

煤层赋存于 B 煤（岩）组中部，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，

北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 45~80°，平均 59°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 51 孔控制到了该煤层层位，见煤点 34 个，可采点 28 个，煤层可采指数 0.82；煤层真厚 0.18~4.94m，平均真厚度 1.73m；煤层可采真厚 0.57~3.80m，煤层平均可采真厚 1.61m；厚度变异系数 0.67；煤层厚度变化大，总体浅部薄、深部厚，井田内整体为属薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.15km²，面积可采系数 28%，属局部可采煤层。该煤层含夹矸 0～5 层，夹矸真厚 0.14~1.38m，平均真厚 0.38m，煤层结构简单-极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及粗粒砂岩；底板岩性为含炭泥岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B4-3 煤类主要为焦煤，其次 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B4-2 层间距 2.00~113.45m，平均 17.40m。

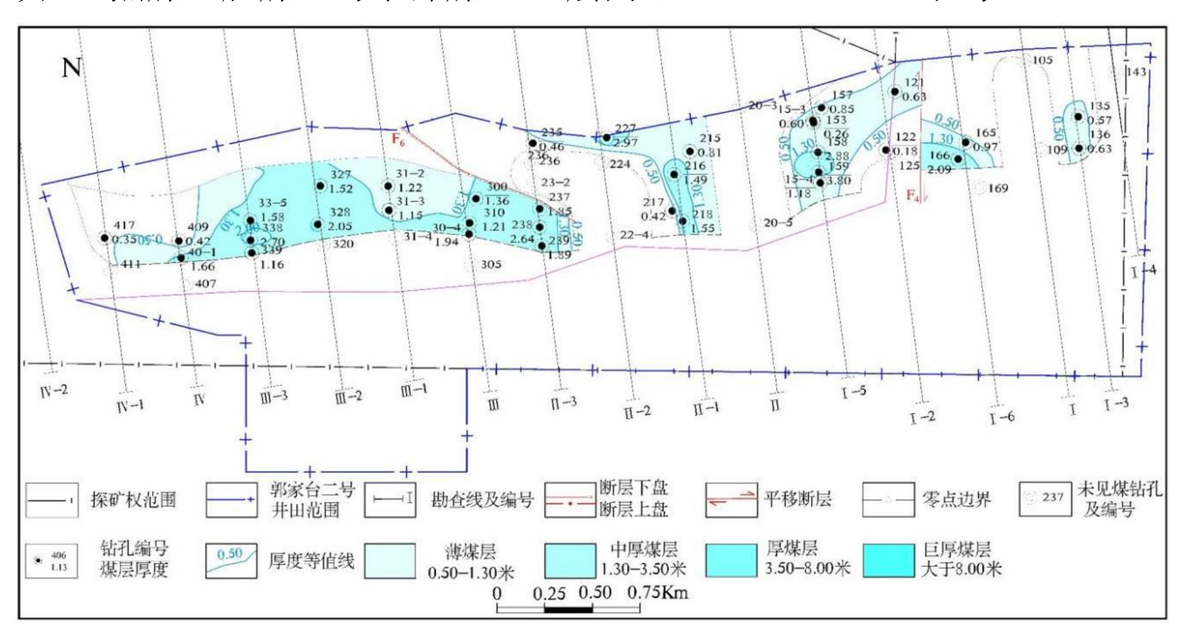


图 2.1-19 煤 B4-2 厚度等值线图

15. 煤 B4-3

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-2 之下，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露

头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40~80°，平均 58°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 51 孔控制到了该煤层层位，见煤点 49 个，可采点 44 个，煤层可采指数 0.90；煤层真厚 0.22~6.37m，平均真厚度 1.76m；煤层可采真厚 0.51~5.44m，煤层平均可采真厚 1.70m；厚度变异系数 0.75；煤层厚度在Ⅰ-4~III-3 线为中厚煤层，总体浅部厚、深部薄，东部厚、西部薄，为区内薄-中厚煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 2.62km²，面积可采系数 64%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1～3 层，个别含夹矸 5～7 层，夹矸真厚 0.08~1.16m，平均真厚 0.40m，结构简单～极复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B4-3 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤。与下部煤 B5-4 层间距 13.4~160.90m，平均 76.81m。

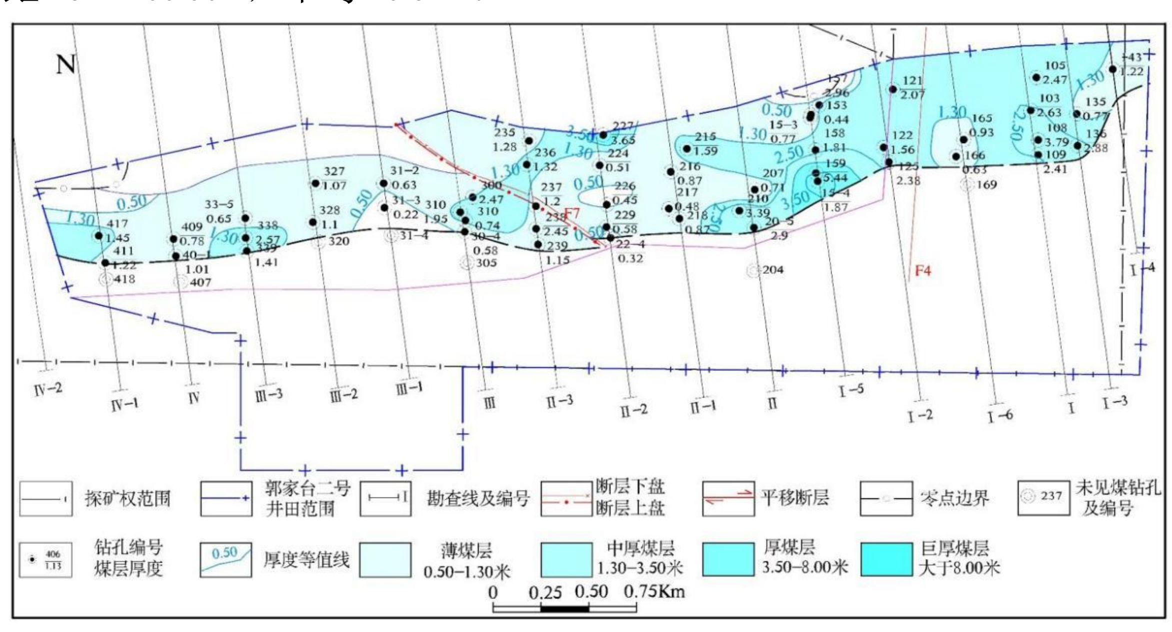


图 2.1-20 煤 B4-3 厚度等值线图

综上所述，煤 B4-3 总体厚度变化大，为区内薄-中厚煤层，结构简单～极复杂，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内大部可采煤层，最终

评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

16. 煤 B5-4

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-3 之下，煤层平面上以 F4、F6 为界分为三部分，东部以井田边界为界，西部以井田边界为界，南部以隐伏煤层露头为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40~75°，平均 55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 46 孔控制到了该煤层层位，见煤点 39 个，可采点 23 个，煤层可采指数 0.59；煤层真厚 0.13~1.61m，平均真厚度 0.62m；煤层可采真厚 0.51~1.61m，煤层平均可采真厚 0.80m；厚度变异系数 0.56；煤层厚度总体浅部厚、深部薄，西部厚、东部薄，为区内薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.06km²，面积可采系数 26%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1 层，夹矸真厚 0.14m，结构简单，夹矸岩性为炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B5-4 煤类主要为焦煤。与下部煤 B7-2 层间距 3.20~248.60m，平均 107.04m。

综上所述，煤 B5-4 总体厚度变化大，为区内薄煤层，结构简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内局部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

17、煤 B8-1

位于 B 煤（岩）组下部，煤 B7-3 之下，煤层平面上分为三部分，东部以可采边界线为界，西部以可采边界线为界，南部以隐伏煤层露头和可采边界线为界，北部以井田边界及可采边界线为界。煤层倾角 40~75°，平均 57°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。

利用钻探工程中 47 孔控制到了该煤层层位，见煤点 38 个，可采点 25 个，煤层可采指数 0.66；煤层真厚 0.14~1.86m，平均真厚度 0.78m；煤层可

采真厚 0.51~1.86m，煤层平均可采真厚 0.97m；厚度变异系数 0.60；煤层厚度变化大，为区内薄煤层，属于不稳定煤层。可采面积为 1.49km²，面积可采系数 36%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 1 层，夹矸真厚 0.09~0.32m，结构简单，夹矸岩性为炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。煤 B8-1 煤类主要为焦煤，其次肥煤。

综上所述，煤 B8-1 总体厚度变化大，为区内薄煤层，结构简单，且煤质变化较小，属于不稳定煤层，井田内局部可采煤层，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

（三）估算资源量的不可采煤层

根据甘肃煤田地质局一三三队 2024 年 5 月编制完成的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，估算资源量的不可采煤层有 4 层，从上至下编号为煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2、煤 B7-3，可采范围小，但可圈连成片，也估算了资源量。

1. 煤 C1

位于 C 煤（岩）组上部煤，煤层分布于井田北部边界，煤层倾角 30~75°，平均 54°。煤 C1 底板等高线及资源量估算见图 2.1-21。

利用钻探工程中 22 孔控制到了该煤层层位，见煤点 20 个，可采点 13 个，煤层可采指数 0.65；煤层真厚 0.34~1.35 米，平均真厚度 0.77 米；可采真厚 0.52~1.35 米，平均可采真厚 0.87 米，属于不稳定煤层。可采面积为 0.29 平方千米，面积可采系数 13%。

2.煤 C4-2

位于 C 煤（岩）组上部煤，煤层分布于井田的中北部，煤层倾角 50~65°，平均 58°。煤 C4-2 底板等高线及资源量估算见图 2.1-22。

利用钻探工程中38孔控制到了该煤层层位，见煤点8个，可采点8个，煤层可采指数1.00；煤层真厚0.93~5.91米，平均真厚度1.90米；可采真厚0.93~5.40米，平均可采真厚1.84米；属于不稳定煤层。可采面积为0.07平方千米，面积可采系数3%。

（3）煤B7-2

位于B煤（岩）组下部，煤层分布于井田的中北部，煤层倾角40~75°，平均52°。煤B7-2底板等高线及资源量估算见图2.1-23。

利用钻探工程中46孔控制到了该煤层层位，见煤点30个，可采点14个，煤层可采指数0.47；煤层真厚0.13~2.43米，平均真厚度0.63米；煤层可采真厚0.51~2.25米，煤层平均可采真厚0.92米；属于极不稳定煤层。可采面积为0.51平方千米，面积可采系数13%。

（4）煤B7-3

位于B煤（岩）组下部，煤B7-2之下，可采区域主要位于井田东部。煤层倾角40~75°，平均55°，煤层倾角上部较陡，下部逐渐变缓。煤B7-3底板等高线及资源量估算见图2.1-24。

利用钻探工程中47孔控制到了该煤层层位，见煤点39个，可采点23个，煤层可采指数0.59；煤层真厚0.16~6.06米，平均真厚度0.88米；煤层可采真厚0.52~5.38米，煤层平均可采真厚1.17米；厚度变异系数1.25；煤层厚度变化大，为区内薄煤层，属于极不稳定煤层。可采面积为0.96平方千米，面积可采系数23%。

（四）未估算资源量的不可采煤层

井田内煤C3-4、煤C4-10、煤B5-1、煤B8-2、煤B9-1五层煤有部分可采点，可采点零星分布，且不能够圈连成片，未估算其资源量。

四、煤质

（一）煤的类别

井田煤层大部分的煤类属 1/3 焦煤（1/3JM）、肥煤（FM）、焦煤（JM）；个别为气煤（QM）及其他煤类。

（二）煤质

1．煤的物理性质及宏观煤岩特征

井田各可采煤层的物理性质变化不大，颜色呈黑色、灰黑色，条痕灰褐、褐黑色，以弱玻璃光泽、玻璃光泽、沥青光泽为主；断口呈参差状及阶梯状；煤层以条带状及粒状结构为主；呈块状、碎块状及粉状构造；节理面和裂隙中分布黄铁矿薄膜，详见表 2.1-6。

表 2.1-6　　煤岩特征

煤层号	宏观煤岩特征
煤 C4-3	黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半亮型煤。
煤 C4-5	灰黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，参差及平坦断口，属光亮～半亮型煤。
煤 C4-6	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半暗～半亮型煤。
煤 C4-7	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C4-8	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C4-9	黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半亮型煤。
煤 C5	灰黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，弱玻璃～玻璃光泽，阶梯及平坦断口，属于半亮型煤。
煤 C5-1	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C5-3	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C5-6	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B1	灰黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，弱玻璃～玻璃光泽，阶梯及平坦断口，属于半亮型煤。
煤 B2	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B4-1	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属光亮～半亮型煤。
煤 B4-2	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属光亮～半亮型煤。
煤 B4-3	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤
煤 B5-4	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半暗～半亮型煤。
煤 B7-3	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤

煤层号	宏观煤岩特征
煤 B8-1	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，弱玻璃～玻璃光泽，阶梯状断口，属于半亮型煤。

2．化学性质

(1) 工业分析

煤的工业分析包括原、浮煤的水分、灰分、挥发分和固定碳四个分析项目指标的测定。根据《煤炭质量分级第 1 部分：灰分》（GB/T 15224.1-2018）、《煤的挥发分产率分级》（MT/T 849-2000）、《煤的固定碳分级》（MT/T 561-2008）等标准评价各可采煤层，主要可采煤层工业分析综合成果见表 2.1-7。

表 2.1-7　　主要可采煤层煤质测试成果综合汇总表

煤层	原煤（%）				浮煤（%）			
	M_{ad}	A_d	V_{daf}	Fcad	Mad	Ad	Vdaf	Fcad
C4-3	0.05~8.02 1.14(31)	5.27~30.23 13.83(31)	26.48~37.12 31.62(31)	44.45~66.32 56.88(30)	0.34~4.09 0.98(31)	2.5~11.82 5.59(31)	26.1~35.69 30.2(31)	57.26~69.87 64.71(30)
C4-5	0.02~10.22 1.35(42)	3.51~30.38 14.85(42)	27.35~37.66 32.47(42)	36.43~63.91 53.6(39)	0.34~6.15 1.2(43)	2.74~13.55 5.8(43)	24.84~35.56 30.85(43)	55.54~69.38 63.93(40)
C4-6	0.56~4.78 1.12(41)	3.78~29.21 13.77(41)	22.62~38.32 31.29(41)	31.31~67.39 56.94(39)	0.34~5.26 0.96(41)	2.4~17.22 5.48(41)	19.6~36.19 29.61(41)	55.3~76.22 65.62(39)
C4-7	0.02~5.79 1.01(47)	4.98~29.31 14.16(47)	23.76~44.85 32.06(47)	21.58~68.43 56.56(43)	0.3~2.59 0.87(47)	2.34~15.24 5.4(47)	15.16~39.15 30.3(47)	39.01~72.33 64.62(43)
C4-8	0.54~5.07 1.12(40)	6.23~38.73 17.34(40)	25.87~36.71 32.56(40)	33.84~65.53 52.56(37)	0.16~3.71 0.83(40)	2.74~15.09 6.03(40)	24.32~37.31 30.95(40)	55.51~71.17 64.12(37)
C4-9	0.59~6.43 1.07(22)	6.05~39.41 19.08(22)	28.16~38.41 33.28(22)	23.2~62.79 51.24(22)	0.18~1.75 0.8(22)	2.97~16.62 6.15(22)	26.83~37.54 31.81(22)	57.17~68.86 62.85(22)
C5	0.05~6.41 1.02(38)	3.9~28.27 14.56(38)	24.36~37.56 31.28(36)	31.08~70.25 56.95(37)	0.05~6.32 0.92(38)	2.79~28.27 6.75(38)	23.92~36.71 30.09(38)	49.6~71.52 64.4(37)
C5-1	0.47~2.83 0.96(36)	9.59~34.86 18.76(36)	24.92~41.72 31.47(36)	24.64~63.8 53.13(35)	0.01~3.04 0.78(35)	3.87~17.49 7.35(35)	23.8~34.8 29.63(35)	55.29~71.02 64.22(34)
C5-3	0.56~1.97 1.02(35)	5.44~38.44 17.07(35)	25.02~48.71 31.48(35)	12.96~67.5 51.47(35)	0.03~3.49 0.78(35)	3.97~13.34 6.15(35)	23.53~34.38 29.04(35)	56.89~71.3 65.68(35)
C5-6	0.61~1.56 0.92(27)	7.36~31.73 17.92(27)	25.93~40.67 30.95(27)	42.2~67.93 54.28(26)	0.57~1.53 0.83(27)	4.18~10.66 7.39(27)	23.9~35.97 29.59(27)	57.77~70.64 64.06(26)
B1	0.53~2.08 1.01(21)	7.62~39.45 23.09(21)	22.75~38.41 27.86(21)	21.5~66.81 49.35(21)	0.05~0.98 0.69(21)	4.47~13.21 8.68(21)	20.54~31.84 25.42(21)	61.15~72.95 66.86(21)
B2	0.53~2.63	5.62~37.73	21.59~34.94	34~68.6	0.03~6.5	3.3~22.94	20~34.44	53.1~74.14

煤层	原煤（%）				浮煤（%）			
	M_{ad}	A_d	V_{daf}	Fcad	Mad	Ad	Vdaf	Fcad
	1.13(25)	18.44(25)	28.58(24)	55.82(24)	1.06(25)	7.99(25)	27.51(25)	65.18(24)
B4-1	0.28~2.31	5.06~39.34	22.46~35.83	28.07~68.69	0.02~1.51	3.26~11.27	19.73~33.53	60.35~76.21
	0.93(29)	18.22(29)	27.04(29)	56.49(28)	0.77(29)	6.4(29)	25.72(29)	68.32(28)
B4-2	0.48~2.35	8.36~34.74	17.79~37.76	24.78~66.69	0.06~4.11	2.96~17.5	16.88~34.4	56.86~74.84
	1.01(27)	20.49(27)	27.48(26)	54(26)	0.92(27)	8.01(27)	25.91(27)	67.11(26)
B4-3	0.18~4.67	5.82~39.65	20.42~35.95	37.32~72.74	0.05~4.26	2.45~18.05	18.99~35.59	53.5~76.9
	1.06(37)	16.88(37)	27.74(37)	57.61(33)	0.89(37)	6.38(37)	26.63(37)	68.05(33)
B5-4	0.05~2.24	7.06~35.8	18.92~34.3	7.89~69.05	0.01~1.49	3.32~22.12	20.97~32.59	56.68~73.8
	0.91(23)	20.06(23)	26.13(22)	53.37(20)	0.75(23)	8.32(23)	25.27(23)	68.95(20)
B8-1	0.28~2.32	6.75~37.63	17.64~35.85	15.39~62.61	0.22~1.21	3.24~23.74	17.77~32.75	56.2~78.14
	1.04(25)	21.69(24)	26.1(24)	52.17(23)	0.8(24)	7.58(24)	24.62(24)	68.89(22)
平均	0.91~1.35	13.77~23.09	26.1~33.28	49.35~57.61	0.69~1.20	5.4~8.68	24.62~31.81	62.85~68.95

（2）煤中硫分

井田主要可采煤层全硫和各种硫分析测试成果见表 2.1-8。井田内各可采煤层原煤干基全硫（St.d）平均含量 0.78～1.50%；浮煤干基全硫（St.d）含量为 0.53~1.28%。根据《煤中硫分分级》标准（GB/T 15224.2-2021），总体为特低硫煤（SLS）-低硫煤（LS）。

个别煤层存在 1-2 点全硫最大值大于 3%，单点分布，不能连片，其中 C4-5 煤层，15-3 孔全硫含量 3.26%；C4-8 煤层，144 孔全硫含量 3.38%，41-1 孔 4.43%；C4-9 煤层，329 孔全硫含量 3.25%，406 孔全硫含量 3.69%；C5-6 煤层，32-1 孔全硫含量 3.95%，40-3 孔全硫含量 3.28%；B4-1 煤层，207 孔全硫含量 3.41%。

表 2.1-8　　主要可采煤层全硫和各种形态硫试验成果汇总表

煤层名称	原煤（%）				浮煤（%）			
	全硫	各种硫			全硫	各种硫		
	St,d	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$	St,d	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$
C4-3	0.56~1.73	0.01~0.63	0.05~1.16	0.13~1.05	0.37~1.74	0~0.3	0.02~0.52	0.26~0.85
	1.05(31)	0.05(18)	0.45(18)	0.46(18)	0.82(31)	0.03(18)	0.19(18)	0.51(18)
C4-5	0.37~2.49	0~0.5	0.02~1.76	0.07~1.16	0.18~1.77	0~0.41	0.01~0.81	0.12~1.14
	1.22(41)	0.05(34)	0.59(34)	0.59(34)	0.88(43)	0.03(35)	0.21(34)	0.64(35)
C4-6	0.42~2.46	0~0.62	0.03~1.9	0.05~0.81	0.13~2.21	0~0.64	0.01~1.43	0.19~0.93

煤层名称	原煤（%）				浮煤（%）			
	全硫	各种硫			全硫	各种硫		
	St,d	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$	St,d	$S_{s,d}$	$S_{p,d}$	$S_{o,d}$
	0.94(41)	0.04(27)	0.59(27)	0.38(27)	0.73(40)	0.03(27)	0.25(27)	0.49(27)
C4-7	0.25~2.48 1.19(47)	0~0.61 0.05(42)	0.03~1.85 0.7(42)	0.04~1 0.48(42)	0.2~1.7 0.85(46)	0~0.57 0.04(42)	0.02~1.54 0.29(41)	0.12~1.19 0.54(42)
C4-8	0.46~2.82 1.41(38)	0~0.41 0.05(23)	0.04~2.25 0.93(23)	0.11~1.46 0.6(23)	0.32~2.91 1.17(39)	0~0.34 0.03(24)	0~1.36 0.44(24)	0.2~1.86 0.74(24)
C4-9	0.17~2.6 1.5(20)	0.01~0.52 0.07(12)	0.02~2.04 0.99(12)	0.21~1.22 0.58(12)	0.15~2.53 1.28(21)	0~0.29 0.03(12)	0.02~1.51 0.47(12)	0.3~1.09 0.74(12)
C5	0.43~2.83 1.25(38)	0.01~0.67 0.12(34)	0.02~2.32 0.6(34)	0.02~0.87 0.49(34)	0.32~1.92 0.91(38)	0~0.42 0.07(34)	0.02~1 0.25(33)	0.22~1.15 0.56(34)
C5-1	0.31~2.51 1.18(35)	0.01~0.6 0.09(24)	0.04~2.07 0.57(24)	0.02~0.97 0.46(24)	0.35~1.64 0.89(34)	0~0.38 0.05(24)	0.02~1.36 0.28(23)	0.26~0.93 0.57(24)
C5-3	0.22~2.64 1.11(34)	0.01~0.66 0.07(23)	0.03~2.16 0.59(23)	0.04~0.78 0.43(23)	0.41~1.71 0.86(34)	0~0.45 0.05(23)	0.01~0.54 0.2(23)	0.22~0.88 0.53(23)
C5-6	0.46~2.61 1.24(25)	0.01~0.06 0.02(20)	0.08~3.3 0.86(20)	0.17~1.16 0.58(20)	0.33~2.41 1.11(27)	0~0.04 0.01(20)	0.06~0.87 0.32(20)	0.2~0.96 0.68(20)
B1	0.28~2.86 1.04(21)	0~0.31 0.04(14)	0.13~0.94 0.55(14)	0.03~0.77 0.27(14)	0.53~1.66 0.79(20)	0~0.22 0.02(14)	0.01~0.53 0.17(14)	0.37~0.88 0.52(14)
B2	0.46~1.4 0.93(25)	0.01~0.59 0.06(14)	0.12~1.05 0.45(14)	0.1~0.98 0.4(14)	0.39~1.44 0.68(24)	0~0.05 0.01(13)	0.05~0.61 0.22(13)	0.29~0.81 0.46(13)
B4-1	0.35~2.58 1(28)	0~0.1 0.03(18)	0.05~3.32 0.84(18)	0.08~0.74 0.33(18)	0.28~1.21 0.68(28)	0~0.03 0.01(17)	0.03~0.54 0.23(17)	0.2~0.65 0.45(17)
B4-2	0.45~1.92 1.01(27)	0~0.65 0.12(12)	0.03~1.75 0.54(12)	0.06~0.68 0.37(12)	0.28~1.18 0.68(26)	0~0.36 0.05(12)	0.02~0.58 0.2(12)	0.21~0.75 0.45(12)
B4-3	0.32~2.25 0.89(37)	0.01~0.06 0.02(20)	0.1~1.21 0.52(20)	0.1~0.53 0.33(20)	0.27~1.67 0.7(36)	0~0.03 0.01(20)	0.08~0.48 0.24(20)	0.14~0.67 0.41(20)
B5-4	0.45~1.53 0.78(22)	0~0.55 0.09(16)	0.03~1.15 0.38(16)	0.12~0.56 0.35(16)	0~0.93 0.53(21)	0~0.26 0.04(15)	0.01~0.37 0.14(14)	0.18~0.62 0.41(14)
B8-1	0.3~2.34 0.92(24)	0~0.14 0.03(15)	0.05~1.63 0.55(15)	0.07~0.73 0.36(15)	0.28~1.01 0.67(23)	0~0.09 0.02(15)	0.01~0.44 0.18(15)	0.24~0.73 0.49(15)
平均	0.78~1.50	0.02~0.12	0.38~0.99	0.27~0.6	0.53~1.28	0.01~0.07	0.14~0.47	0.41~0.74

（3）有害元素及微量元素

结合普、详查阶段化验情况，勘查区主要可采煤层原煤有害元素和微量元素测定成果见表 2.1-9。

A.有害元素

氯：根据《煤中有害元素含量分级第 2 部分:氯》（GB/T 20475.2-2006），各主要可采煤层的原煤氯含量平均值为 0.026~0.034%，属特低氯煤，极值特低氯煤至低氯煤均有分布。

磷：根据《煤中有害元素含量分级第 1 部分:磷》（GB/T 20475.1-2006），各主要可采煤层的原煤磷含量平均值为 0.018～0.048%，属低磷煤，极值特低磷煤至高磷煤均有分布。

砷：根据《煤中有害元素含量分级第 3 部分:砷》（GB/T 20475.3-2012），各主要可采煤层的原煤砷含量平均值为 3～18μg/g，属特低砷煤~低砷煤，极值特低砷煤至中砷煤均有分布。

铅：根据《煤中铅含量分级》（MT/T 964-2005），各主要可采煤层的原煤铅含量平均值为 10～19μg/g，属低铅煤，极值低铅煤至中铅煤均有分布。

汞：《煤中有害元素含量分级第 4 部分:汞》（GB/T 20475.4-2012），各可采煤层原煤汞含量平均值为 0.026~0.087μg/g，属特低汞煤，极值特低汞煤至低汞煤均有分布。

氟：《煤中有害元素含量分级第 5 部分:氟》（GB/T 20475.5-2020），各可采煤层原煤氟含量平均值为 166～367μg/g，属低-中氟煤，个别单点出现高氟煤。各可采煤层浮煤氟含量平均值为 73～173μg/g，属特低-低氟煤，根据实验室对原煤含氟量与精煤含氟量数据分析，经选择合适的洗选工艺洗选后，可达商品煤标准。

B.微量元素

煤中微量元素主要是稀有分散元素锗和镓。根据《矿产资源工业要求手册》（地质出版社，2021.12），其含量均达不到工业品位，不具工业价值。

表 2.1-9 主要可采煤层原煤微量元素及有害元素测定结果汇总表

煤层名称	原煤有害元素						浮煤有害元素					
	C1ad (%)	Pad (%)	Asad (ug/g)	Pbad (ug/g)	Hgad (ug/g)	Fd (ug/g)	C1ad (%)	Pad (%)	Asad (ug/g)	Pbad (ug/g)	Hgad (ug/g)	Fd (ug/g)
C4-3	0.005~0.101 0.03(31)	0.005~0.211 0.048(31)	0~19 5(31)	4~16 10(18)	0.011~0.136 0.044(18)	83~989 257(17)	0.004~0.038 0.02(15)	0.002~0.107 0.028(15)	0~6 2(15)	3~8 5(8)	0.008~0.077 0.024(7)	70~299 133(8)
C4-5	0.005~0.097 0.032(42)	0.004~0.094 0.033(42)	0~199 13(42)	3~27 12(22)	0.008~0.224 0.056(22)	108~533 250(24)	0.004~0.106 0.024(19)	0.002~0.04 0.018(20)	0~6 2(21)	5~11 7(7)	0.004~0.037 0.019(7)	73~145 113(9)
C4-6	0.005~0.106 0.033(41)	0.001~0.088 0.03(41)	0~44 6(41)	4~20 11(24)	0.011~0.211 0.046(24)	85~687 240(26)	0.004~0.101 0.023(18)	0.002~0.044 0.016(19)	0~7 2(20)	1~9 5(10)	0.008~0.193 0.036(9)	53~157 99(9)
C4-7	0.005~0.106 0.033(46)	0.003~0.074 0.019(47)	0~42 7(47)	3~27 10(31)	0.008~1.056 0.081(31)	75~605 225(29)	0.005~0.097 0.021(26)	0.001~0.04 0.01(26)	0~41 4(26)	2~12 6(13)	0.008~0.091 0.022(13)	53~162 105(13)
C4-8	0.004~0.101 0.03(40)	0.001~0.106 0.031(40)	0~119 18(40)	3~31 13(24)	0.011~0.361 0.087(24)	101~679 256(24)	0.004~0.101 0.022(18)	0.001~0.059 0.019(19)	0~39 7(20)	3~10 7(8)	0.008~0.209 0.038(8)	65~197 112(9)
C4-9	0.004~0.097 0.027(22)	0.006~0.078 0.027(22)	1~70 13(22)	4~25 12(15)	0.008~0.226 0.069(15)	135~387 216(12)	0.004~0.099 0.036(6)	0.004~0.022 0.01(6)	1~9 4(6)	3~11 7(2)	0.013~0.115 0.064(2)	91~120 106(2)
C5	0.005~0.106 0.034(37)	0.005~0.103 0.034(37)	0~72 13(37)	3~107 19(19)	0.008~0.276 0.06(19)	105~366 220(20)	0.004~0.078 0.024(19)	0.005~0.052 0.016(19)	0~41 6(19)	3~15 7(9)	0.004~0.218 0.041(9)	55~217 123(9)
C5-1	0.005~0.099 0.029(36)	0.004~0.168 0.035(36)	0~78 12(36)	6~31 16(16)	0.011~0.198 0.058(16)	127~459 262(16)	0.005~0.087 0.025(20)	0.002~0.102 0.013(20)	0~46 5(20)	3~9 5(8)	0.004~0.097 0.027(8)	64~212 131(8)
C5-3	0.005~0.101 0.026(35)	0.01~0.142 0.037(35)	0~35 9(35)	4~39 16(23)	0.011~0.224 0.056(23)	138~739 367(16)	0.004~0.059 0.025(17)	0.003~0.046 0.012(17)	0~21 4(17)	3~7 5(6)	0.009~0.024 0.017(6)	81~326 170(6)
C5-6	0.005~0.097 0.031(27)	0.009~0.082 0.038(27)	0~88 14(27)	5~28 14(19)	0.017~0.15 0.054(19)	111~537 238(13)	0.005~0.036 0.021(14)	0.005~0.076 0.023(14)	0~18 3(15)	4~12 7(4)	0.017~0.047 0.032(4)	80~195 120(5)

B1	0.005~0.069 0.032(20)	0.005~0.067 0.021(20)	0~32 6(20)	10~30 19(10)	0.008~0.098 0.048(10)	132~545 332(6)	0.005~0.035 0.019(9)	0.003~0.012 0.007(9)	0~8 2(9)			
B2	0.005~0.138 0.031(25)	0.004~0.117 0.035(25)	0~7 3(25)	4~28 11(13)	0.009~0.174 0.055(13)	96~341 208(10)	0.005~0.059 0.02(16)	0.004~0.063 0.023(16)	0~7 1(16)	4~21 9(4)	0.005~0.022 0.016(4)	88~290 173(5)
B4-1	0.005~0.101 0.03(29)	0.004~0.086 0.027(29)	0~39 5(29)	3~26 13(16)	0.011~0.187 0.048(16)	131~518 261(13)	0.005~0.05 0.022(15)	0.001~0.05 0.012(15)	0~4 1(15)	4~4 4(3)	0.009~0.013 0.011(3)	108~198 158(4)
B4-2	0.005~0.099 0.028(27)	0.003~0.058 0.02(27)	0~51 6(27)	6~23 14(13)	0.02~0.04 0.029(12)	126~698 268(15)	0.005~0.047 0.026(13)	0.001~0.052 0.009(13)	0~3 1(13)	3~9 5(4)	0.004~0.018 0.01(3)	105~300 163(5)
B4-3	0.005~0.138 0.031(37)	0.003~0.059 0.018(37)	0~35 5(37)	4~24 11(18)	0.008~0.093 0.034(17)	107~541 205(16)	0.005~0.05 0.025(22)	0.002~0.053 0.012(22)	0~10 2(22)	2~6 4(5)	0.011~0.021 0.016(4)	71~139 109(6)
B5-4	0.005~0.106 0.033(21)	0.002~0.172 0.047(21)	0~14 3(21)	6~19 14(10)	0.008~0.046 0.026(10)	129~578 295(11)	0.005~0.059 0.03(7)	0.003~0.107 0.052(7)	0~2 1(7)	6~7 7(2)	0.009~0.016 0.013(2)	99~135 122(3)
B8-1	0.005~0.078 0.026(24)	0.004~0.158 0.043(24)	0~143 11(24)	6~22 13(13)	0.011~0.239 0.05(13)	83~586 333(11)	0.005~0.035 0.02(13)	0.002~0.051 0.015(13)	0~44 4(13)	4~12 8(2)	0.012~0.026 0.019(2)	88~203 147(3)
平均	0.026~0.034	0.018~0.048	3~18	10~19	0.026~0.087	166~367	0.019~0.036	0.007~0.052	1~7	4~9	0.01~0.064	99~173

3．煤的工艺性能

（1）发热量

井田可采煤层原、浮煤干燥基恒容高位发热量（Qgr，v.d）和原煤干燥基恒容低位发热量（Qnet，v.d）测试成果汇总如表 1.3-8。井田各可采煤层原煤干燥基高位发热量（Qgr，d）在 24.05~30.93MJ/kg 之间，原煤干燥基低位发热量（Qgr，d）在 23.37~29.99MJ/kg 之间，浮煤干燥基高位发热量（Qgr，d）在 32.50~34.51MJ/kg 之间，按照《煤炭质量分级第 3 部分：发热量》（GBT15224.3-2022）分级标准，为中高发热量煤（MHQ）-特高发热量煤（SHQ），总体属于高发热量煤（HQ）。

表 1.3-8 主要可采煤层发热量测试成果汇总表

煤层名称	原煤			浮煤	
	Qgr,vd MJ/kg	Qnet,vd MJ/kg	分级	$Q_{gr,vd}$ MJ/kg	分级
C4-3	24.15~34.05 30.6(22)	23.42~33.02 29.68(22)	高发热量煤	31.31~34.78 33.8(15)	特高发热量煤
C4-5	19.66~35.07 29.27(26)	19.05~34.01 28.38(26)	高发热量煤	29.34~35.3 33.86(16)	特高发热量煤
C4-6	16.2~33.56 29.66(24)	15.69~32.61 28.79(24)	高发热量煤	31.91~34.85 33.77(16)	特高发热量煤
C4-7	23.41~34.27 30.93(28)	22.75~33.17 29.99(28)	特高发热量煤	33.04~35.41 34.51(19)	特高发热量煤
C4-8	15.11~33.46 28.15(22)	14.63~32.48 27.3(22)	高发热量煤	30.94~35.25 33.7(13)	特高发热量煤
C4-9	21.9~32.35 27.8(15)	21.11~31.35 26.95(15)	高发热量煤	31.6~34.1 33.42(8)	特高发热量煤
C5	24.28~35.36 30.49(24)	18.5~34.32 29.14(25)	高发热量煤	31.58~35.75 34.09(18)	特高发热量煤
C5-1	22.67~32.65 28.6(25)	21.94~31.63 27.74(25)	高发热量煤	29.55~34.96 33.53(19)	特高发热量煤
C5-3	13.16~33.28 27.37(23)	12.72~32.23 26.56(23)	中高发热量煤	30.99~34.7 33.99(18)	特高发热量煤
C5-6	23.81~32.77 28.94(16)	23.09~31.84 27.96(15)	高发热量煤	32.5~34.29 33.44(16)	特高发热量煤
B1	10.8~32.85	10.41~31.88	中发热量煤	32.37~33.98	特高发热量煤

	24.07(11)	23.37(11)		33.04(10)	
B2	16.59~33.34 29.3(14)	16.08~32.27 28.53(13)	高发热量煤	31.43~34.6 33.25(9)	特高发热量煤
B4-1	17.65~33.62 28.78(20)	17.16~32.61 27.99(19)	高发热量煤	33.39~34.71 34.13(12)	特高发热量煤
B4-2	18.15~33.82 26.84(15)	17.52~32.83 26.18(14)	中高发热量煤	30.57~34.04 32.86(11)	特高发热量煤
B4-3	20.66~33.97 29.66(24)	19.93~33.05 28.79(24)	高发热量煤	27.99~35.58 34.11(15)	特高发热量煤
B5-4	10.45~33.33 26.19(15)	10.13~32.34 25.46(15)	中高发热量煤	27.06~34.5 32.5(11)	特高发热量煤
B8-1	19.58~31.44 27.48(16)	19.02~30.52 26.73(16)	中高发热量煤	32.48~34.89 33.82(10)	特高发热量煤
平均	24.07~30.93	23.37~29.99		32.5~34.51	

（2）煤的黏结性和结焦性

煤的粘结性是指煤在隔绝空气受热（干馏）后粘结其本身或惰性物质或焦块的能力，结焦性则是反映烟煤在干馏过程中软化熔融粘结成半焦，以及半焦进一步热解、收缩最终形成焦炭过程的能力。根据《烟煤粘结指数分级》（MT/T596-2008）等标准，井田内主要可采煤层黏结性等指数详见表 1.3-9。

由表 1.3-9 可知：除煤 B1、煤 B5-4、煤 B8-1 属中黏结煤，其他各煤层均属强黏结煤，结焦性较好。

表 1.3-9　主要各可采煤层黏结指数及胶质层测试成果汇总表

煤层名称	焦渣特征	黏结指数	胶质层最大厚度	奥亚膨胀度
		$G_{R.I}$	Y 毫米	b%
C4-3	3~8 (31)	72~100 90(30)	0~39 22.2(26)	-3~296 133(20)
C4-5	2~8 (42)	67~101 91(40)	14.7~39 24.6(36)	21~341 171(25)
C4-6	2~7 (40)	12~98 86(40)	0~33.5 21.7(34)	-18~258 151(25)
C4-7	2~8 (46)	56~101 91(46)	0~33.8 24.8(43)	12~308 178(32)
C4-8	3~8	7~101	9~41	14~345

煤层名称	焦渣特征	黏结指数	胶质层最大厚度	奥亚膨胀度
		$G_{R.I}$	Y 毫米	b%
	(39)	88(40)	27.1(30)	220(27)
C4-9	2~7 (22)	73~103 94(21)	0~36.5 26.4(18)	99~347 237(16)
C5	2~8 (37)	14~103 91(38)	14~45 25.9(32)	16~407 231(22)
C5-1	2~8 (36)	60~105 93(35)	13~36 24.6(28)	21~288 168(20)
C5-3	2~8 (33)	69~102 94(34)	15~33 24.7(27)	8~374 193(25)
C5-6	5~8 (26)	43~102 91(27)	14.5~33.5 24.9(25)	15~277 157(21)
B1	2~8 (21)	40~97 78(21)	11~31.5 20.5(11)	-7~258 69(13)
B2	2~7 (25)	45~98 80(24)	10~31.5 20.1(16)	-4~250 84(14)
B4-1	2~7 (29)	47~102 81(28)	8~34.5 20.4(23)	-3~240 89(17)
B4-2	2~7 (27)	8~99 82(26)	14~31.5 19.9(17)	-28~201 50(17)
B4-3	2~7 (37)	6~101 80(37)	12~33.5 20.9(26)	-10~297 104(22)
B5-4	2~7 (23)	26~94 75(22)	13~24.5 18.3(12)	-9~259 65(12)
B8-1	2~7 (23)	7~97 72(24)	5~31.5 19.7(16)	-10~223 60(11)

4．煤的可选性

（1）筛分试验

简选样进行了 13-6mm、6-3mm、3-0.5mm、0.5-0mm 级四种粒级的筛分实验。样品的筛分试验结果表明，各粒级煤中 13-6mm、6-3mm、3-0.5mm、粒级块煤产率相差不大，分别占 20.475%-34.293%、22.251%-27.900%、24.277%-35.710%，总体 3-0.5mm 粒级块煤产率最高，13-6mm 粒级块煤产率次之，＜0.5mm 粒级产率最低，约占 14.398%-22.158%。见表 2.1-12。

表 2.1-12 煤样筛分试验结果

钻孔	煤层	13-6mm			6-3mm			3-0.5mm			＜0.5mm		
		重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分
		kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%
123	C4-3	2.210	34.105	8.62	1.710	26.389	8.66	1.610	24.846	6.09	0.950	14.660	6.11
30-3	C4-5	1.006	23.878	45.93	1.157	27.463	16.82	1.433	34.014	13.27	0.617	14.645	18.30
335	C4-5	2.620	34.293	16.38	1.700	22.251	11.24	2.220	29.058	8.19	1.100	14.398	8.99
30-3	C4-6	1.059	25.500	35.55	1.064	25.620	19.94	1.348	32.458	14.68	0.682	16.422	17.12
216	C4-7	1.650	25.862	17.33	1.780	27.900	12.32	1.710	26.803	7.64	1.240	19.436	12.01
32-1	C5-3	0.672	20.475	33.21	0.840	25.594	19.45	1.172	35.710	15.92	0.598	18.221	23.16
40-1	B4-2	1.860	27.637	36.18	1.700	25.260	30.40	1.730	25.706	23.66	1.440	21.397	27.36
158	B4-3	1.540	29.672	20.88	1.240	23.892	20.61	1.260	24.277	16.56	1.150	22.158	15.08
最大值			20.475			22.251			24.277			14.398	
最小值			34.293			27.900			35.710			22.158	
平均值			27.678			25.546			29.109			17.667	

（2）浮沉试验

简选样采用<1.30、1.30-1.40、1.40-1.50、1.50-1.60、1.60-1.70、1.70-1.80、>1.80七中比重液三个粒级(13-6、6-3、3-0.5)进行浮沉实验。自然级 13-0.5mm 浮沉实验表明:实验的各煤层均以＜1.30-1.40 级比重液为主，产率在 46.59-84.74 之间；1.30-1.40 级比重液次之，产率在 11.89-42.48。

（三）煤的工业用途评价

本区可采煤层属于特低～中灰，特低～中硫，低～中磷，中等-中高挥发分，大部分为高～特高发热量煤。煤类属以 1/3 焦煤为主；少部分为肥煤、焦煤；个别为气煤、气煤-1/3 焦煤、焦煤-1/3 焦煤，可作炼焦和配焦用煤。

五、煤层气及其它有益矿产

1. 煤层气

根据 30-1 孔、332 孔 2 个煤层气测试孔中各煤层的含气量测试结果，各煤层空气干燥基甲烷含量平均值在 0.004-0.58cm^3/g，平均为 0.23cm^3/g；干燥无灰基甲烷含量平均值在 0.004-1.77cm^3/g，平均为 0.49cm^3/g。各煤层含气量

极低，平均 0.2-0.84cm^3/g，且含气量组成以解吸气为主，残余气次之。其中，解吸气含量占平均含气量的 69.86-90.99%，平均 79.22%；损失气量占 4.18-11.27%，平均 8.07%；残余气量占 0-23.5%，平均 12.71%。

本矿井煤层气含量很低，达不到工业开采水平。

2. 其它有益矿产

井田内与煤层共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓。锗(Ge)的含量在 1～19μg/g 之间，镓(Ga)的含量在 2～8μg/g 之间。根据《矿产资源工业要求参考手册》（2021 年），锗(Ge)的一般工业指标为：中低灰分煤（亮煤）0.001%-0.1%，镓(Ga)的一般工业指标为：煤矿 0.003%-0.005%，井田内稀有元素含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

第二节 煤层开采地质条件

一、水文地质

（一）含水层水文地质特征

1．含水层

井田含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，结合区内以往地质资料，由上而下划分为以下三个主要含水层：第四系松散孔隙潜水含水层（Ⅰ）、上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅳ）、上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅴ）。

1）第四系松散孔隙潜水含水层（Ⅰ）

第四系冲洪积潜水含水层，主要由第四系亚黏土、亚砂土、砂及砾岩组成，井田内全区分布，地层厚度 30～110m，透水性较好，其顶部有一层厚 4～42m 的黄土，底部为一层厚 3～8m 胶结较好的中砾岩，含水层厚度 12.30～22.51m，平均厚 16.44m，由井田东部向西部逐渐变薄，上部为透水不

含水层，第四系底部为砾岩隔水层，一般自西南向东北流动，是第四系孔隙潜水的主要通道。该段河床正处于老虎山北部山前洪积扇的边缘，河谷潜水接受上游大面积汇水区的地表水与地下水的补给，到猎虎山山前被阻。井田地表标高 1715.8～1842.6m，相对高差较大，坡度大，地下潜水由西南流向东，向下流排泄。

根据井田对 15-3 孔Ⅰ含水层抽水试验的成果，含水层静水位为 40.5m，标高 1701.591m，单位涌水量 2.5×10^{-2}～2.6×10^{-2} 升/秒·米，钻孔单位涌水量以口径 91mm，抽水水位降深 10m 时单位涌水量（以下称标准单位涌水量）为 3.8×10^{-2}～8.3×10^{-2} 升/秒·米，渗透系数 K 为 2.5×10^{-2}～3.1×10^{-2}m/d，较经验值小的原因可能是含水层由亚砂土、砂及砾岩共同组成，且底部渗透性较好砾岩层较薄。属弱富水性含水层。

2）上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅳ）

上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组含水层在二号井田全区分布，但埋藏较深，为区内 C 煤（岩）组的直接充水含水层。该组岩性主要为浅灰色、灰白色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩、黑灰色粉砂岩、粉砂质泥岩组成，该含水层厚 175.84～257.82m，平均厚 216.83m。

根据 15-3 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位为 63.34m，标高 1678.751m，同时利用单位涌水量为 2.3×10^{-3}～2.4×10^{-3} 升/秒·米，标准单位为 3.5×10^{-2}～9.6×10^{-2} 升/秒·米，渗透系数 K 为 9.0×10^{-4}～1.3×10^{-3} 米/天，属弱富水性含水层。

3）上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅴ）

上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组含水层，为区内 B 煤（岩）组的直接充水含水层，埋藏较深，未在二号井田内开展工作。顶部有一层浅灰色、灰白色中粗粒砂岩，岩性主要以黑灰色粉砂岩及细粒砂岩、粉砂质泥岩、黑色泥岩组成，该含水层厚 341.20～570.15m，平均厚 141.93m。

根据 15-3、237 及 411 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位为 48.40～

116.25 米，标高 1693.691～1708.119 米，单位涌水量为 $3.0×10^{-4}$～$2.4×10^{-3}$ 升/秒·米，标准单位为 $7.5×10^{-3}$～$9.8×10^{-2}$ 升/秒·米，渗透系数 K 为 $1.9×10^{-4}$～$1.2×10^{-3}$ 米/天，属弱富水性含水层。

由于井田地层倾角较大，以上含水层露头处均与第四系含水层相接。

（二）隔水层水文地质特征

井田内上三叠统南营儿群为陆相地层，岩性、岩相变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中细砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，和部分煤层形成良好的隔水层，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。据统计较为稳定的隔水层有：第四系底部砾岩为主的隔水层；南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；南营儿群下段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

1．上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的黑灰色粉砂岩、砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。井田北部有分布，厚 145.95～211.39m，平均厚 195.31m，为井田主要隔水层。

2．上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部的黑灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩及部分煤层组成，隔水性能相对一般。全区普遍分布，厚 132.91～217.94m，平均厚 183.68m，为井田主要隔水层。

3．上三叠统南营儿群下段顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群下段顶部的黑灰色泥质粉砂岩、泥质粉砂岩及砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。仅部分钻孔揭露，钻孔揭

露厚度 192.34～244.43m，平均厚 220.14m，为井田主要隔水层。

由于以上隔水层存在，使得南营儿群上、下段各含水层之间水力联系程度变差。当部分地段隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层缺失，从而导致南营儿群裂隙承压含水层地下水与第四系潜水联通，增强了含水层之间的水力联系。

各隔水层岩性大多由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩以及泥质粉砂岩构成。根据岩石力学试验测试成果：粉砂岩单向饱和抗压强度在 1.93～78.40MPa 之间，平均为 27.90MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为 0.04～0.96，平均为 0.54＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；泥质粉砂岩单向饱和抗压强度在 10.94～56.28MPa 之间，平均为 23.88MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为 0.40～0.80，平均为 0.60＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；粉砂质泥岩单向饱和抗压强度在 5.04～77.82MPa 之间，平均为 25.80MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为 0.08～0.88，平均为 0.59＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石。

整套隔水层岩性属于软岩～较软岩，耐风化、耐水侵能力差的岩石，隔水性能相对一般。并且隔水层在煤层及含水层间呈互层状产出，厚度变化较大，倾角大，局部由于受断层切割，连续稳定性较差。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通，属相对隔水层。

（三）充水因素分析

1．邻近生产矿井的水文地质特征和充水因素

（1）建顺煤矿：设计生产能力 30 万 t/a，采用斜井开拓方式。已完成主斜井、副斜井、回风斜井、运输斜井的建设。矿井+1350m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m³/h；最大涌水量为 60.0m³/h。矿井+1500m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m³/h；最大涌水量为 60.0m³/h。矿井从建矿至今，未发生过突水。矿井目前实际正常涌水量 24m³/h。

（2）白岩子煤矿：位于井田东北，主要开采煤层为煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 及煤 12，矿井设计生产能力 90 万吨，根据白岩子矿井建设中各井筒及石门涌水量统计数据，主斜井涌水量 2.43m^3/h，副斜井涌水量 2.42m^3/h，北翼回风立井涌水量 3.28m^3/h，一水平巷道系统涌水量 36.39m^3/h。目前矿井正常涌水量为 44.52m^3/h，主要由上三叠统孔隙裂隙承压含水层组成。矿井为建井阶段，随着巷道系统的进一步扩大，矿井涌水量还会进一步增大。

两个矿井充水水源主要是大气降水、农田灌溉用水、第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

2．充水因素分析

1）井田充水因素分析

井田在勘查施工过程中，均未发现老窑存在，亦不存在老窑水。在井田内，各承压含水层之间均有较稳定的隔水层，大气降水为第四系含水层的直接补给水源，为煤系地层含水层间接充水水源。矿井充水水源主要是大气降水、第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

（1）大气降水

井田属于温带半干旱气候，根据区域气象资料显示，年降水量 360mm，蒸发量则高达 1700mm。虽然降水量小，但由于第四系松散层孔隙发育，根据邻近井田及煤矿勘探资料显示，大气降水和地下水联系比较紧密。因此，大气降水补给为本区煤层开采的间接充水水源。

（2）地下水

主要是指第四系松散层孔隙潜水含水层、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

第四系松散层孔隙潜水含水层：主要由砂、砾石夹碎石组成，是潜

水的主要通道。第四系地层角度不整合于基岩层之上，储存着一定量的地下水，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，并对矿井开采有一定影响。第四系松散层孔隙含水层均直接覆盖于主要可采煤层之上，为煤层直接充水含水层，对矿井开采具有直接影响。

上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水：为矿井直接充水含水层，对矿井生产影响较大。当煤层开采后引起上方岩层的移动所形成的两带（冒落带、导水裂隙带），一旦延伸到侵蚀基准面或上方含水层时，将使各含水层间发生水力联系，这种人为造成的裂隙通道也是不可忽视的矿床充水因素。

2）井田充水通道分析

井田充水通道主要为煤层采空后顶板岩石冒落形成的导水裂隙带，属溃入性通道，次为渗入性通道，即地层孔隙和裂隙。

（1）冒落带、导水裂隙带高度计算

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，本区主要可采煤层倾角 10°～70°，平均大于 45°，结合井田煤层顶底板岩石的工程地质特征及力学性质，岩性主要以粉砂岩、泥岩、泥质砂岩为主，顶底板抗压强度一般小于 30MPa，因此，选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式按下表计算后，取最大值。

表 2.2-1　井田垮落带、导水裂缝带计算公式

煤层倾角	煤层厚度	垮落带高度（m）	导水裂缝带（m）	
			公式一	公式二
＜55°	＜3m	$H_{k}=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm 2.2$	$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm 5.6$	$H_{li}=20\sqrt{\sum M}+10$
	≥3m	$H_{k}=6M+5$	$H_{li}=\frac{100M}{0.23M+6.1}\pm 10.42$	$H_{li}=20M+10$
≥55°	/	$H_{k}=(0.4\sim 0.5)H_{li}$	$H_{li}=\frac{100M\mathrm{h}}{7.5\mathrm{h}+293}\pm 7.3$	/

式中：

$H_{冒}$——垮落带最大高度（m）$H_{裂}$——导水裂隙带最大高度（m）

M——累计采厚，单位为米（m）；单层采厚 1m-3m，累计采厚不超过 15m；h：采煤工作面小阶段垂高，单位为米（m），取 90m。

表 2.2-2 井田 C4-3 煤层冒落带、裂隙带高度计算表

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
205	C4-3	220.68	3.97	45	28.82	89.40	65.13
224	C4-3	254.45	3.51	70	9.15	39.93	126.87
301	C4-3	218.13	4.72	45	33.32	104.40	33.04
325	C4-3	395.23	2.07	60	6.89	26.55	288.65
406	C4-3	211.55	2.60	60	7.72	31.47	77.88
133	C4-3	341.27	1.93	60	6.67	25.24	268.28
163	C4-3	445.55	3.21	50	24.26	74.20	327.29
164	C4-3	95.45	2.98	60	8.32	35.01	7.60
123	C4-3	149.00	3.60	50	26.60	82.00	**-1.87**
157	C4-3	296.80	0.64	50	5.11	26.00	219.60
209	C4-3	95.45	3.07	35	23.42	71.40	**-46.03**
20-3	C4-3	236.50	1.93	60	6.67	25.24	114.11
215	C4-3	288.15	3.89	45	28.34	87.80	100.07
21-3	C4-3	134.20	4.37	50	导入上层	97.40	**-26.80**
316	C4-3	252.90	2.81	65	8.05	33.43	133.32
335	C4-3	319.45	0.95	65	5.14	16.13	219.69
336	C4-3	124.70	2.60	50	10.53	62.00	**-26.50**

表 2.2-3 井田 B1 煤层冒落带、裂隙带高度计算表

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
103	B1	458.75	0.80	55	4.90	/	14.74	398.67
105	B1	786.47	1.20	55	5.53	/	18.46	723.32
122	B1	343.92	0.55	60	4.51	/	12.41	279.50
205	B1	834.22	0.64	50	5.11	/	26.00	746.68
207	B1	313.98	0.69	45	5.30	/	26.61	214.53
300	B1	576.28	0.83	60	4.95	/	15.02	460.31
325	B1	830.20	0.56	60	4.53	/	12.51	740.67
327	B1	598.67	0.67	55	4.70	/	13.53	493.37
406	B1	640.25	0.84	30	5.86	/	28.33	513.95
409	B1	316.80	0.71	70	4.76	/	13.90	202.11
153	B1	347.45	0.51	70	4.45	/	12.04	271.91

135	B1	325.20	1.04	65	5.28	/	16.97	259.78
108	B1	162.80	1.27	45	7.29	/	32.54	76.80
157	B1	494.55	0.63	60	4.64	/	13.16	429.94
158	B1	329.65	1.99	34	9.22	/	38.21	229.70
159	B1	114.40	0.51	50	4.58	/	24.28	25.49
217	B1	238.45	1.00	50	6.42	/	30.00	128.87
218	B1	96.15	1.14	48	6.88	/	31.35	2.40
330	B1	326.25	0.80	50	5.71	/	27.89	225.27

通过对上三叠统南营儿群上段D煤（岩）组下部裂隙承压含水层（Ⅲ）下的可采煤层C4-3、上三叠统南营儿群上段C煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅳ）下的可采煤层B1进行了两带高度计算，根据计算（见表2.2-2、表2.2-3），C4-3可采煤层到上三叠统南营儿群上段D煤（岩）组下部裂隙承压含水层（Ⅲ）底界的间距部分小于导水裂隙带高度，说明Ⅲ、Ⅳ含水层之间在煤层开采后可能联通，两带最大高度使得岩层连通，Ⅲ、Ⅳ含水层将形成一个统一的含水层。

（2）充水强度分析

矿井涌水量主要为煤层顶板含水层涌水，充水通道主要为煤层采空顶板岩石冒落形成的导水裂隙带及各种节理、岩层褶皱以及张性断裂破碎带等形成的构造裂隙；充水强度主要取决于直接充水含水层富水程度、充水通道的畅通程度及冒裂带发育高度，并受隔水层影响明显。垂向上井田内煤层顶板，多属易冒落周期来压顶板，岩层为中等～不稳定岩层。

矿井主要充水含水层为上三叠统碎屑岩裂隙承压水含水层。随着煤层开采，含水层富水性可能发生变化，由弱富水性转化为中等富水性，原有地下水流场发生改变而形成新的开采条件下的流场；当煤层顶板冒落前弯曲形成离层水时，上部含水层裂隙增加，渗透性增强，地下水将沿破碎带进入开采矿井。随着顶板冒落，会形成较大的瞬时涌水量，且对矿井破坏较大。

（四）矿井涌水量

本次对煤矿首采区分别采用大井法和富水系数法二种方法进行涌水量

预测。对比两种方法预测结果，富水系数法预测的正常矿井涌水量为 51m³/h，与邻区白岩子煤矿实际涌水量（目前矿井建井阶段实际正常涌水量 44m³/h）较为接近，但由于白岩子煤矿正处在建设期，其部分地段未完全揭露含水层，随着巷道系统的进一步扩大，矿井涌水量也会随之增大，随矿井开采逐步正常，矿井涌水量又会随之减少。勘探报告推荐将大井法预测的矿井涌水量 126m³/h 作为目前阶段的正常涌水量，矿井最大涌水量为 189m³/h。

本报告综合考虑一定的富余系数，确定矿井正常涌水量为 140m³/h，最大涌水量为 205m³/h。

（五）矿井水文地质类型

2024 年 9 月，贵州省煤矿设计研究院有限公司编制了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水文地质类型划分报告》，本矿井水文地质类型为中等类型。

郭家台二号矿井水文地质类型划分结果见表 2.2-4。

表 2.2-4　　矿井水文地质类型划分表

<table>
<tr><th colspan="3">分类依据</th><th>类别</th><th>综合评定</th></tr>
<tr><td rowspan="2">受采掘破坏或影响的含水层或水体</td><td>含水层性质及补给条件</td><td>第四系松散层孔隙潜水含水层Ⅰ层和上三叠统南营儿群裂隙承压含水层Ⅳ层，补给条件一般，补给主要来源于大气降水</td><td>中等</td><td rowspan="7">中等</td></tr>
<tr><td>单位涌水量 q（L/s·m）</td><td>含水层 q＝9.6×10^{-2}，≤0.1</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿井及周边老空水分布状况</td><td>无老空积水</td><td>简单</td></tr>
<tr><td>矿井涌水量 Q（m^3/h）</td><td>正常 Q_1
最大 Q_2</td><td>Q_1=126m^3/h，Q_1≤180m^3/h；
Q_2=189m^3/h，Q_2≤300m^3/h；</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">突水量 Q_3（m^3/h）</td><td>拟建矿井，未发生突水</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">开采受水害影响程度</td><td>矿井有突水可能，采掘工程、矿井安全受水害威胁</td><td>中等</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治水工作难易程度</td><td>矿井防治水工作简单且易于进行</td><td>中等</td></tr>
</table>

二、工程地质

（一）岩石工程地质特征及岩体质量

井田范围内大部分被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，煤层顶板大部分为细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及中粗粒砂岩，零星有砾岩及粗粒砂岩；底板为粉砂岩、粉砂质泥岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、泥质粉砂岩及粗粒砂岩。区内构造复杂；根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），井田工程地质类型可划分为四类二型，即层状岩类中等型矿床。

（二）主要煤层顶底板岩性及力学特征

由于井田煤层数多，本次主要选取煤 C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C5、C5-1、B4-3、B5-4、B8-1 按老顶、直接顶板、伪顶、直接底、老底进行岩性分布及稳定性评价。以上煤层顶板以粉砂岩为主，次为泥质岩类，砂岩类中细粒砂岩较多，其他的如粗粒砂岩及中粒砂岩较少。其中，煤 C4-6 层顶板岩性变化较大，以粉砂岩为主，砂岩类中粗粒砂岩很少，中粒砂岩、细粒砂岩略多，泥质岩类中砂质泥岩、泥质粉砂岩较少。

1.煤 C4-5

煤 C4-5 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2.2-5。

表 2.2-5　　煤 C4-5 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M 值	质量分级
顶板	中粒砂岩	45.02	54.70	0.71	较硬岩	30.77	17.80	1.19	Ⅱ， 良
	粉砂岩（直）	17.15	11.60	0.53	较软岩	33.42	3.63	0.36	Ⅲ， 中等
	细粒砂岩	34.26	47.60	0.68	较硬岩	33.83	9.48	0.98	Ⅲ， 中等
	粉砂质泥岩	13.29	10.30	0.63	软岩	32.83	1.81	0.32	Ⅲ， 中等
底板	粉砂岩	11.84	14.00	0.50	软岩	32.17	8.17	0.36	Ⅲ， 中等
	细粒砂岩	25.80	30.20	0.85	较软岩	28.47	6.20	0.55	Ⅲ， 中等
	中粒砂岩	60.10	59.70	0.68	坚硬岩	34.08	12.50	1.58	Ⅱ， 良
	粉砂质泥岩（直）	20.23	26.50	0.57	较软岩	32.67	3.04	0.49	Ⅲ， 中等

（1）顶板：煤 C4-5 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。

老顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 45.02MPa，软化系数平均为 0.71，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 34.26MPa，软化系数平均为 0.68，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.15MPa，软化系数平均为 0.53，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。伪顶：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 13.29MPa，软化系数平均为 0.63，属于软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C4-5 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。

直接底：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 20.23MPa，软化系数平均 0.57，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。老底：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 60.10MPa，软化系数平均为 0.68，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 25.80MPa，软化系数平均为 0.85，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅲ，岩体质量中等。粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 11.84MPa，软化系数平均为 0.50，属于软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

煤 C4-5 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

2.煤 C4-6

煤 C4-6 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2.2-6。

表 2.2-6　　煤 C4-6 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态	天然状态	软化	坚硬程	天然状态抗剪断强度 (MPa)	岩体质量

		抗压强度 Rc(MPa)	抗压强度 Rc(MPa)	系数 K	度	内摩擦角 φ(°)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩	17.86	16.50	0.62	软岩	32.68	6.53	0.54	III，中等
	细粒砂岩	41.58	9.85	0.55	较硬岩	28.72	3.30	1.19	II，良
	泥质粉砂岩	23.86	3.99	0.67	较软岩	30.62	10.50	0.61	III，中等
	粉砂质泥岩	26.32	3.14	0.68	较软岩	30.70	9.87	0.67	III，中等
	中粒砂岩（直）	38.85	65.70	0.70	较硬岩	30.75	8.87	0.98	III，中等
底板	粉砂岩	17.39	21.10	0.66	较软岩	39.40	4.22	0.37	III，中等
	细粒砂岩	48.14	15.30	0.70	较硬岩	34.42	3.66	1.38	II，良
	粉砂质泥岩（直）	17.29	11.60	0.57	较软岩	32.97	2.95	0.42	III，中等
	泥质粉砂岩	18.92	33.70	0.80	较软岩	36.83	8.51	0.49	III，中等

（1）顶板：煤 C4-6 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。老顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.86MPa，软化系数平均为 0.62，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 41.58MPa，软化系数平均为 0.55，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

直接顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 38.55MPa，软化系数平均为 0.70，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

伪顶：泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 23.86MPa，软化系数平均 0.67，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 26.32MPa，软化系数平均 0.68，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C4-6 底板主要岩性为细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

直接底：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.29MPa，软化系数平均 0.57，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 18.92MPa，软化系数平均 0.80，属

于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为17.39MPa，软化系数平均为0.66，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为48.14MPa，软化系数平均为0.70，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

煤C4-6顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

3.煤C4-7

煤C4-7顶底板岩体质量等级评价结果见表2.2-7。

表2.2-7　　煤C4-7顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M 值	质量分级
顶板	细粒砂岩	34.17	9.66	0.41	较硬岩	36.15	2.56	0.98	III，中等
	中粒砂岩	36.94	35.20	0.78	较硬岩	35.52	9.08	0.94	III，中等
	粉砂质泥岩	14.61	77.50	0.79	软岩	30.23	3.90	0.37	III，中等
	粉砂岩（直）	21.52	19.90	0.72	较软岩	32.00	2.58	0.65	III，中等
底板	细粒砂岩	26.33	64.70	0.54	较软岩	32.47	13.40	0.75	III，中等
	粗粒砂岩	43.54	106.00	0.77	较硬岩	39.22	11.00	1.10	II，良
	中粒砂岩	41.45	65.70	0.88	较硬岩	30.75	8.87	1.09	II，良
	粉砂岩（直）	27.07	29.30	0.70	较软岩	29.13	4.47	0.67	III，中等

（1）顶板：煤C4-7顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。老顶：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为34.17MPa，软化系数平均为0.41，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为36.94MPa，软化系数平均为0.78，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为21.52MPa，软化系数平均为0.72，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

伪顶：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为14.61MPa，软化

系数平均为0.79，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤C4-7底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩和粉砂岩。直接底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为22.02MPa，软化系数平均为0.63，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。老底：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为26.33MPa，软化系数平均为0.54，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为43.54MPa，软化系数平均为0.77，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为41.45MPa，软化系数平均为0.88，属于较硬岩。岩体质量分级属II类，岩体质量良。

煤C4-7顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

4.煤C4-8

煤C4-8顶底板岩体质量等级评价结果见表2.2-8。

表2.2-8 煤C4-8顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	中粒砂岩	55.44	12.70	0.73	较硬岩	32.07	3.22	1.40	II，良
	泥质粉砂岩	20.55	26.50	0.58	较软岩	32.67	3.04	0.53	III，中等
	细粒砂岩	64.11	26.90	0.67	坚硬岩	33.03	4.21	1.84	II，良
	粉砂岩（直）	43.10	33.61	0.69	较硬岩	32.38	4.33	1.31	II，良
	粗粒砂岩	36.87	59.70	0.54	较硬岩	34.08	12.50	0.93	III，中等
底板	细粒砂岩	39.25	39.50	0.63	较硬岩	39.73	8.84	1.13	III，中等
	粉砂岩	19.17	18.10	0.69	较软岩	27.07	9.95	0.58	III，中等
	粉砂质泥岩（直）	15.26	11.20	0.56	较软岩	33.50	0.57	0.37	III，中等
	泥质粉砂岩	20.61	11.50	0.56	较软岩	29.12	4.83	0.53	III，中等
	中粒砂岩	42.28	35.20	0.74	较硬岩	35.52	9.08	1.11	II，良

（1）顶板：煤C4-8顶板主要岩性为中粒砂岩、泥质粉砂岩、细粒砂岩

和粉砂岩，少量粗粒砂岩。

老顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为55.44MPa，软化系数平均为0.73，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为36.87MPa，软化系数平均为0.54，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为43.10MPa，软化系数平均为0.69，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为64.11MPa，软化系数平均为0.67，属于坚硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。

伪顶：泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.55MPa，软化系数平均为0.58，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

（2）底板：煤C4-8底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

直接底：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为15.26MPa，软化系数平均0.56，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.61MPa，软化系数平均0.56，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为19.17MPa，软化系数平均为0.69 ，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

老底：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为39.25MPa，软化系数平均为0.63，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为42.28MPa，软化系数平均为0.74，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。

煤C4-8顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

5.煤 C5

煤 C5 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2.2-9。

表 2.2-9　　煤 C5 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	21.06	78.30	0.60	较软岩	34.95	10.70	0.64	III，中等
	细粒砂岩	32.31	33.30	0.71	较软岩	32.23	7.23	0.93	III，中等
	粗粒砂岩	41.47	59.70	0.66	较硬岩	34.08	12.50	1.05	II，良
底板	细粒砂岩	42.70	52.70	0.75	较硬岩	30.75	13.90	1.22	II，良
	粗粒砂岩	43.47	65.50	0.72	较硬岩	35.27	8.79	1.10	II，良
	粉砂岩（直）	25.95	14.90	0.65	较软岩	32.72	5.47	0.79	III，中等

（1）顶板：煤 C5 顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。

老顶：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 32.31MPa，软化系数平均为 0.71，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 41.47MPa，软化系数平均为 0.66，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 21.06MPa，软化系数平均为 0.60，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C5 底板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。

直接底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 25.95MPa，软化系数平均为 0.65，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 42.70MPa，软化系数平均为 0.75，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 43.47MPa，软化系数平均为 0.72，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

煤 C5 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

6.煤 C5-1

煤 C5-1 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2.2-10。

表 2.2-10 煤 C5-1 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(°)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	31.69	21.30	0.70	较硬岩	33.42	4.46	0.96	III，中等
	细粒砂岩	40.99	50.70	0.67	较硬岩	30.75	13.90	1.24	II，良
底板	细粒砂岩	53.18	39.50	0.73	较硬岩	35.73	8.84	1.61	II，良
	粉砂岩（直）	23.94	24.50	0.36	较软岩	34.17	3.37	0.51	III，中等
	中粒砂岩	34.32	35.20	0.62	较硬岩	35.52	9.08	1.04	II，良

（1）顶板：煤 C5-1 顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩。老顶：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 40.99MPa，软化系数平均为 0.67，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 31.69MPa，软化系数平均为 0.70，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（3）底板：煤 C5-1 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩。直接底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 23.94MPa，软化系数平均为 0.36，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 53.18MPa，软化系数平均为 0.73，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 34.32MPa，软化系数平均为 0.62，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

C5-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是细粒砂岩、其次为粉砂岩。

7.煤 C4-3

煤 C4-3 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2.2-11。

表 2.2-11 煤 C4-3 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度	天然状态抗压强度	软化	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)	岩体质量

		Rc(MPa)	Rc(MPa)	系数 K		内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	中粒砂岩	47.58	46.25	0.76	较硬岩	35.48	6.32	1.25	II，良
	泥质粉砂岩	20.55	22.20	0.58	较软岩	32.93	4.18	0.53	III，中等
	细粒砂岩	37.10	33.30	0.64	较硬岩	32.23	7.23	0.79	III，中等
	粉砂岩（直）	6.56	3.56	0.22	较软岩	35.32	6.35	0.14	III，中等
底板	细粒砂岩	39.25	26.90	0.63	较硬岩	33.93	4.86	1.13	III，中等
	粉砂岩（直）	9.30	11.50	0.52	软岩	29.12	4.83	0.20	III，中等
	中粒砂岩	46.35	12.70	0.55	较硬岩	32.07	3.22	1.22	II，良

（1）顶板：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为47.58MPa，软化系数平均为0.76，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.55MPa，软化系数平均为0.58，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为37.10MPa，软化系数平均为0.64，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为6.56MPa，软化系数平均为0.22，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

（2）底板：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为39.25MPa，软化系数平均为0.63，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为9.30MPa，软化系数平均为0.52，属于软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为46.35MPa，软化系数平均为0.55，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

煤B4-3顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

8.煤B5-4

煤B5-4顶底板岩体质量等级评价结果见表2.2-12。

表2.2-12 煤B5-4顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	中粒砂岩	32.26	29.30	0.67	较硬岩	29.13	4.47	0.85	III，中等

	细粒砂岩（直）	22.75	19.90	0.66	较软岩	32.00	2.58	0.49	III， 中等
底板	粉砂质泥岩（直）	20.55	35.40	0.58	较软岩	29.28	3.26	0.53	III， 中等

（1）顶板：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为32.26MPa，软化系数平均为0.67，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为22.75MPa，软化系数平均为0.66，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

底板：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.55MPa，软化系数平均为0.28，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

煤B5-4顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

9.煤B8-1

（1）顶板：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为16.34MPa，软化系数平均为0.50，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

（2）底板：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为62.79MPa，软化系数平均为0.75，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。煤B8-1顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

煤B8-1顶底板岩体质量等级评价结果见表2.2-13。

表2.2-13 煤B8-1顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	16.34	22.90	0.50	较软岩	37.80	4.27	0.35	III， 中等
底板	中粒砂岩（直）	62.79	63.70	0.75	坚硬岩	28.55	20.30	1.65	II， 良

（三）井田工程地质勘查类型

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤

层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，结合井田工程地质实际情况，井田工程地质类型为层状岩类工程地质中等复杂型矿床井田，工程地质类型可划分为四类二型，即层状岩类中等型矿床。

三、环境地质

（一）井田环境地质特征

井田内地表基本被第四系覆盖，大部分是农垦区耕地，小冲沟数条，村庄附近有零星的果园和苗圃。区内滩地不适宜植物生长，植被覆盖稀少，以农作物为主，次为灌木。井田西部草场资源丰富，川区旱砂地主要种植黑瓜籽、红葱小麦及扁豆等；主要动物有羊、狐、蒙古兔、雉鸡等。井田环境地质特征：生态环境脆弱，环境地质条件一般，但较稳定。煤炭资源开采对环境的影响主要有：煤的堆放产生的煤尘以及扬尘对大气和周围环境的污染；煤矸石的长期堆放氧化产生有害气体对人及周围环境的影响；矿井排水极少，地表沉淀后做煤场地降尘用，对周边环境基本无影响；此外在煤矿开采、运输、堆放等过程中应注意游离 SiO_2 的释放及防护工作，吸入人体后造成肺功能障碍，严重危害人体健康。后期因采煤可带来比较严重的环境地质问题，如地表沉降和塌陷，生态环境包括大气污染、土壤污染、地表破坏，生物资源损害、噪声污染等，本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）确定井田地质环境类型为第三类，地质环境质量不良。

（二）地震与矿区稳定性

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《甘肃省-建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为 8 度，地震动

峰值加速度为0.20g，设计地震分组第三组。井田地形地貌较简单，以山前冲积平原为主，整体地势平坦，查询中国地震断层信息系统，区内无活动性断裂，距井田最近的活动性断裂为井田以东约26千米的五佛寺断裂。

本区震级最大、震感最强烈的一次是发生于1920年的海原8.0级地震，曾造成大量人口伤亡和财产损失；2008年四川汶川大地震时波及景泰地区，具有强烈震感。近年本区及周边地区多次发生5.0级左右的地震都不影响到本区，但有明显震感。特别是2015年7月15日18时26分36秒寺滩乡张家庄村（北纬37.1º，东经103.7º）发生4级地震就在本区，给村民房屋造成较大的破坏。同时2023年12月18日23时59分在甘肃临夏州积石山县（北纬35.70度，东经102.79度）的6.2级地震及2023年12月31日22时27分38秒在甘肃白银市平川区（北纬36.74度，东经105.00度）的4.9级地震，勘查区内均震感明显。

按照区域稳定性分级满足一项最不利的参量确定为相应级别，井田稳定性较差。

（三）地质灾害

1. 井田地质灾害特征

井田内地形平缓，地势开阔，地貌简单，气候干燥，自然状态下无产生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象的条件，因此也不会发生此类地质灾害。在煤矿开采过程中亦不会引起滑坡等地质灾害，可能引起的地质灾害主要地表沉降和塌陷。

2. 地表沉降和塌陷

井田内无开采小煤窑，仅在北东向有正在开采的建顺煤矿。建顺煤矿煤层上部的岩层及黄土因地下采空形成的严重塌陷，是引起井田沉降隐患区的主要因素。建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩

散。在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

3. 地面沉降的预测及评价

煤炭开采生态影响主要为地表沉陷，表现为地形地貌、土壤侵蚀改变，进而间接影响土壤、土地利用、植被、农业生产的影响。

煤炭的井下开采，必然导致地面沉降，由于煤矿开采不可避免会使开采区域周围岩体原始应变平衡状态受到破坏，使得采场围岩和采空区的应力发生变化，在重力作用下引发煤层围岩变形，位移，裂隙，塌落，并局部沿伸至地表，导致地表岩层松动，甚至破坏，尤出现采空塌陷地质灾害的可能性较大。

郭家台二号井田主可采煤层地表最高点海拔高 1700 米，深部边界标高为 720 水平。垂直采深 980 米。井田第四系厚度 38.94～128.80 米，平均 79 米。

（1）塌陷影响边界估算

依据开采沉陷理论，按下式对开采影响地面沉陷的影响半径进行了预测：

$$r = h/\tan\beta$$

式中：h--地表到最低开采标高垂深。

β--岩石移动角，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 tanβ=1.20～1.91；中硬岩石 tanβ=1.92～2.40；软弱岩石 tanβ=2.41～3.51。根据本地区基岩岩性以中硬砂岩及软弱泥岩互层，tanβ取 2.41，第四系松散覆盖层 tanβ取 3.51。

计算结果：r=（1100-106.93）/2.41+106.93/3.51=442.52m（最大影响半径）。

（2）最大塌陷深度

最大塌陷深度与煤层厚度及埋藏深度有关，充分采动条件下地表最大下沉值采用下式估算：

$W_{cm} = \mathrm{qMcos}\alpha$

W_{cm}—充分采动条件下地表最大下沉值；

q—下沉系数，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 q=0.27～0.54；中硬岩石 q=0.55～0.85；软弱岩石 q=0.86～1.0。井田主采煤层顶底板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩，属于较硬岩同较软岩互层，此处取 q=0.85。

M—煤层法向开采厚度，此处取井田内可采煤层平均真厚累计 26.34m。

α—煤层倾角，取各可采煤层平均倾角，约 56°;

$W_{cm} = 0.85 \times 26.34 \times \cos 56^\circ = 12.52\mathrm{m}$

依据上述公式，预计地面最大沉陷范围为采区向外扩展 396m 左右，最大塌陷面积约 3.65km^2，可能出现最大塌陷深度约 18.59m（注：以全井田充分采空塌陷为前提）。

（3）地表沉陷对农业生产的影响分析

井田地表植被主要为耕地，包含灌木林地、果园、水浇地、坑塘水面以及其他园地等。煤矿开采会对农业生产带来一定的负面影响，受影响区面积有限，农作物减产量较少，对农业生产影响较小。同时在开采过程中对断层及开采边界留设了保护煤柱、开采完成后，矿井将矸石用于塌陷区治理，即掘进矸石及洗选矸石用于塌陷区治理等，一定程度上降低了沉陷的影响范围，再通过土地复垦措施的实施。受影响耕地得到恢复，生产能力可恢复达到原有水平。但会在一段时间内因耕作土地生产力的降低或丧失使部分村民失去生活来源，生活质量难以保证，采取经济补偿，同时对沉陷严重区域的耕地及时复垦。

（四）矿区水环境

1. 水质量环境现状评价

（1）地表水

井田内自然状态下无地表水流，仅在雨季发生山洪时各沟谷有地表水汇集于景泰县南沙河，但持续时间较短，近几年雨季景泰县南沙河没有聚水。

（2）地下水

上三叠裂隙承压含水层，主要赋存与粗、中和细粒砂岩中，补给来源主要是各含水层小组间通过裂隙带、导水断层的侧向补给及大气降水在含水岩层露头处的直接补给。据景泰县建顺煤业有限公司煤矿 202 钻孔水文资料，上三叠统裂隙、孔隙承压水单位涌水量为 0.00275~0.00745L/s.m，水量小，矿化度为 2.44~2.50g/L，水化学类型为 $Cl·S0_4$—Na+K 型水，水质较差。

2. 煤矿开采对水环境影响的预测

（1）对井田地下水环境的影响

煤矿开采对本区地下水资源的影响主要表现在二个方面，一是破坏了地下水均衡，二是采空塌陷使覆岩产生了大量垂向张裂缝，造成采空区以上各类地下水含水层地下水位下降或被疏干。

（2）井田地表水环境的影响

煤炭开采过程中的矿井水和矸石淋滤水等未经净化处理就被直接排放，会对周围地表水环境造成严重的污染，对地表植被产生一定影响，同时地下水位的严重下降，也会使区域内的作物大面积减产，抗御自然灾害能力下降，严重危害农业生产，同时，沙河洪水沿采空塌陷裂缝下渗也会影响巷道涌水。因此，要美化环境、保护植被，充分利用有限的地下水资源，需对所排地下水应进行储存并进行淡化、净化处理，以循环使用，服务于矿山开采，并加强对地表水及第四系含水层的动态观测。

（五）矿区有害物质

1.游离 SiO_2：根据室内分析成果，煤中游离 SiO_2 含量 2.89～8.12%，围岩中游离 SiO_2 含量 6.99～25.03%，系作业场所职业病危害因素。在今后的开采中，建议定期对粉尘中游离 SiO_2 浓度进行检测，定期对工人进行体检，并及时发放防尘口罩，采取防护措施，以减少粉尘对人体的危害。

2.其他有害物质：田后期因煤矿开采产生的有害元素主要有硫、磷、氯、砷、铅、汞、氟。根据化验资料成果，总体上煤中的有害元素含量低，分别属于特低氯、低磷-中磷、低砷、低铅-高铅、特低汞-中汞、特低氟-中氟煤，矿井开发后，煤炭在储存、加工利用过程中，这些有害元素可能发生转移，进入土壤、大气、水等生态环境中，对环境造成一定的影，危害人体健康。生产过程中必须重视环保工作，使污染降到最低。

3.二号井田所有测井工作中，未出现高伽玛异常点，但应在后期工作及开发过程中加强监测防护工作。

第三节 其他开采技术条件

一、瓦斯

1．自然瓦斯

区内 11 个钻孔 17 层可采煤层的 54 个瓦斯样品，送至甘肃华辰检测技术有限公司进行室内测试分析。结合普、详查阶段瓦斯样品（3 个钻孔 5 个瓦斯样品）测试资料进行统计，各煤层瓦斯检测成果详见表 2.3-1），井田各煤层的瓦斯含量低，瓦斯含量以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少。现简要分述如下：

C4-3 煤层 CH_4 含量平均为 0.03～3.91%；CO_2 含量平均为 0.34～3.32%；N_2 含量平均为 92.56～99.63%；C_2-C_4 含量平均为 0～0.26%。瓦斯成分以 N_2

为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C4-5 煤层 CH_4 含量平均为 0.02～2.82%；CO_2 含量平均为 0.39～35.51%；N_2 含量平均为 64.48～99.58%；C_2-C_4 含量平均为 0～0.37%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C4-6 煤层 CH_4 含量平均为 0.06～1.42%；CO_2 含量平均为 1.16～21.81%；N_2 含量平均为 77.96～97.59%；C_2-C_4 含量平均为 0～0.39%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C4-7 煤层 CH_4 含量平均为 0.02～14.75%；CO_2 含量平均为 0.41～9.11%；N_2 含量平均为 84.11～99.57%；C_2-C_4 含量平均为 0～0.61%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带主要为二氧化碳—氮气带。

C4-8 煤层 CH_4 含量平均为 0.58～2.91%；CO_2 含量平均为 0.83～4.26%；N_2 含量平均为 93.37～96.27%；C_2-C_4 含量平均为 0～1.45%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C5 煤层 CH_4 含量平均为 1.91～5.04%；CO_2 含量平均为 1.22～10.34%；N_2 含量平均为 87.65～93.73%；C_2-C_4 含量平均为 0.01～2.77%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C5-1 煤层 CH_4 含量平均为 0.26～5.09%；CO_2 含量平均为 3.01～16.42%；N_2 含量平均为 78.8～96.72%；C_2-C_4 含量平均为 0～4.72%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

C5-3 煤层 CH_4 含量平均为 0.02～4.96%；CO_2 含量平均为 1.98～7.16%；N_2 含量平均为 92.82～93.01%；C_2-C_4 含量平均为 0～0.04%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

B2 煤层 CH_4 含量平均为/~/%；CO_2 含量平均为/~/%；N_2 含量平均为/~/%；C_2-C_4 含量平均为/~/%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少。

B4-1 煤层 CH_4 含量平均为 0.88～28.61%；CO_2 含量平均为 0.7～4.75%；

N_2含量平均为69.21～97.13%；C_2-C_4含量平均为0～1.48%。瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带（1）、氮气—沼气带（2）。

B4-2煤层CH_4含量平均为0.04～19.52%；CO_2含量平均为0.24～0.73%；N_2含量平均为79.74～99.69%；C_2-C_4含量平均为0～0.03%。瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带、氮气—沼气带。

B4-3煤层CH_4含量平均为0.08～17.97%；CO_2含量平均为1.45～1.86%；N_2含量平均为79.91～98.04%；C_2-C_4含量平均为0.03～0.68%。瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带、氮气—沼气带。

B5-4煤层CH_4含量平均为0.08～0.09%；CO_2含量平均为0.64～0.88%；N_2含量平均为99～99.27%；C_2-C_4含量平均为0.01～0.03%。瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少，瓦斯分带为二氧化碳—氮气带。

B8-1煤层CH_4含量平均为20.34～20.34%；CO_2含量平均为1.6～1.6%；N_2含量平均为77.55～77.55%；C_2-C_4含量平均为0.5～0.5%。瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少，瓦斯分带为氮气—沼气带

根据白岩子煤矿提供的2022年度矿井建设中巷道掘进瓦斯日报，矿井CH_4含量为0，CO含量为0，CO_2含量为0.04%。又据邻区景泰县建顺煤业有限公司煤矿2018年、2019年，矿井改扩建期间，甘肃华辰检测技术有限公司鉴定结果，CH_4绝对涌出量0.289～0.421m³/min，CO_2绝对涌出量0.770～1.053m³/min；矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井。

综上所述，井田大部分煤层中的瓦斯含量低，自然瓦斯成分以N_2为主，次为CO_2，瓦斯分带主要为氮气带和二氧化碳～氮气带。井田由于煤层层数多，所采取的瓦斯煤样代表性有一定局限性，今后的生产过程中加强对瓦斯监测，做进一步的分析研究，更好的指导后续煤矿开采。

2．煤与瓦斯突出危险性评估

2024 年 9 月，贵州省矿山安全科学研究院有限公司编制了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》，报告主要结论：

矿井地勘阶段实测的各煤层瓦斯含量均小于 8m³/t，结合瓦斯组分、瓦斯保存条件及邻近矿井相关瓦斯参数情况，综合评估井田 C1、C2-1、C2-2、C3-4、C4-2、C4-3、C4-4、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9、C4-10、C4-11、C5、C5-1、C5-2、C5-3、C5-4、C5-5、C5-6、C5-7、B1、B2、B3、B4-1、B4-2、B4-3、B4-4、B5-1、B5-2、B5-4、B5-5、B6-1、B6-2、B7-1、B7-2、B7-3、B8-1、B8-2、B9-1、B9-2、B10-1、B10-2、B10-3、B10-4、B10-5、B12、B12-1 煤层在+720m 标高以上区域无煤与瓦斯突出危险性。

表 2.3-1　　煤层瓦斯测试成果汇总表

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
C4-3	21-3	127.60-127.75	0.03	0.34	99.63			0.01	/		0.01	
	227	547.60-547.75	0.42	2.78	96.54	0.26		0.03	1.22		1.25	
	334	670.60-670.90	3.91	3.32	92.56	0.21	0.03	0.01	1.62		1.66	
	335	318.10-318.20	0.05	1.18	98.78				/			
	最小-最大		0.03~3.91	0.34~3.32	92.56~99.63	0~0.26	0~0.03	0~0.03	1.22~1.62	0~0	0~1.66	二氧化碳—氮气带（4）
	平均（样数）		1.1(4)	1.91(4)	96.88(4)	0.12(4)	0.01(4)	0.01(4)	1.42(2)	0(4)	0.73(4)	
C4-5	15-3	195.06-195.17	0.44	5.99	93.20	0.37		0.01	/		0.01	
	21-3	166.30-166.45	0.04	0.39	99.58			0.02	/		0.02	
	21-3	170.27-170.32	0.05	0.52	99.43				/			
	214	654.00-654.10	0.54	6.44	92.98	0.04		0.04	1.99		2.03	
	214	654.00-654.10	2.70	1.27	95.96	0.07	0.01	0.02	1.61		1.64	
	214	659.60-659.70	2.82	9.45	87.73		0.01	0.02	1.24		1.27	
	301	278.30-278.40	0.02	35.51	64.48			0.62	/		0.62	
	334	724.50-724.80	2.36	1.48	96.16		0.02	0.02	1.16		1.20	
	335	352.10-352.20	0.94	2.75	96.25	0.05		0.01	/		0.01	
	最小-最大		0.02~2.82	0.39~35.51	64.48~99.58	0~0.37	0~0.02	0~0.62	1.16~1.99	0~0	0~2.03	二氧化碳—氮气带（9）
	平均（样数）		1.1(9)	7.09(9)	91.75(9)	0.06(9)	0(9)	0.08(9)	1.5(4)	0(9)	0.76(9)	
C4-6	214	698.40-698.50	0.84	5.35	93.40	0.39		0.04	1.06		1.10	
	227	573.71-573.91	1.42	6.14	92.37	0.03		0.02	1.09		1.11	
	301	343.27-343.37	0.06	21.81	77.96	0.18		0.20	/		0.20	
	334	782.30-782.60	1.24	1.16	97.59		0.01	0.01	1.14		1.16	
	最小-最大		0.06~1.42	1.16~21.81	77.96~97.59	0~0.39	0~0.01	0.01~0.2	1.06~1.14	0~0	0.2~1.16	二氧化碳—氮气带（4）
	平均（样数）		0.89(4)	8.62(4)	90.33(4)	0.15(4)	0(4)	0.07(4)	1.1(3)	0(4)	0.89(4)	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
C4-7	103	139.55-139.65	0.02	5.70	94.28			0.27	/		0.27	
	15-3	240.00-240.10	0.20	3.56	96.18	0.05		0.01	/		0.01	
	214	730.10-730.20	2.18	2.75	94.92	0.15	0.04	0.08	2.41		2.53	
	216	94.60-95.80	14.75	0.57	84.11	0.57	0.12	0.01	/		0.13	氮气—沼气带
	216	100.60-100.80	1.29	2.14	96.49	0.07	0.05	0.04	/	0.03	0.12	
	227	587.75-587.90	0.08	9.11	90.81			0.04	1.57		1.61	
	334	819.95-820.25	3.89	0.98	94.52	0.61	0.06	0.01	1.54		1.61	
	335	439.10-439.20	0.03	0.41	99.57				/			
	最小-最大 平均（样数）		0.02~14.75 2.81(8)	0.41~9.11 3.15(8)	84.11~99.57 93.86(8)	0~0.61 0.18(8)	0~0.12 0.03(8)	0~0.27 0.06(8)	1.54~2.41 1.84(3)	0~0.03 0(8)	0~2.53 0.79(8)	二氧化碳—氮气带（7） 氮气—沼气带（1）
C4-8	15-3	252.30-252.31	0.58	4.26	93.70	1.45			/			
	216	150.40-150.60	2.56	3.68	93.37	0.40	0.01	0.02	/	0.01	0.04	
	334	871.30-871.60	2.91	0.83	96.27		0.02		0.76		0.78	
	最小-最大 平均（样数）		0.58~2.91 2.02(3)	0.83~4.26 2.92(3)	93.37~96.27 94.45(3)	0~1.45 0.62(3)	0~0.02 0.01(3)	0~0.02 0.01(3)	0.76~0.76 0.76(1)	0~0.01 0(3)	0~0.78 0.27(3)	二氧化碳—氮气带（3）
C5	214	889.80-889.90	4.39	6.80	88.36	0.45	0.01	0.03	0.88		0.92	
	227	644.72-644.87	1.91	10.34	87.65	0.10	0.01	0.05	1.33		1.39	
	330	117.00-117.10	/	/	/	/	/	0.34	0.46	/	0.80	
	334	1040.00-1040.30	2.57	1.72	92.93	2.77	0.01	0.01	1.31	0.01	1.34	
	335	687.50-687.60	5.04	1.22	93.73	0.01			/			
	最小-最大 平均（样数）		1.91~5.04 3.48(4)	1.22~10.34 5.02(4)	87.65~93.73 90.67(4)	0.01~2.77 0.83(4)	0~0.01 0.01(4)	0~0.34 0.09(4)	0.46~1.33 1(4)	0~0.01 0(4)	0~1.39 0.89(5)	二氧化碳—氮气带（4）
C5-1	214	907.10-907.20	5.09	16.11	78.80	0.05	0.01	0.04	0.90		0.95	
	216	368.50-368.70	0.26	3.01	96.72	0.01		0.03	/	0.01	0.04	
	227	649.62-649.82	4.69	16.42	78.89		0.01	0.03	1.36		1.40	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
	330	126.00-126.10	/	/	/	/	0.03	0.30	0.79	/	1.12	
	334	1067.30-1067.60	1.29	3.36	90.55	4.72			1.10	0.01	1.11	
	最小-最大 平均（样数）		0.26~5.09 2.83(4)	3.01~16.42 9.73(4)	78.8~96.72 86.24(4)	0~4.72 1.2(4)	0~0.03 0.01(5)	0~0.3 0.08(5)	0.79~1.36 1.04(4)	0~0.01 0.01(4)	0.04~1.4 0.92(5)	二氧化碳—氮气带（4）
C5-3	103	327.25-327.35	0.02	7.16	92.82			0.73	/		0.73	
	214	924.00-924.10	4.96	1.98	93.01	0.04	0.06	0.03	1.41		1.50	
	330	161.65-161.75	/	/	/	/	3.28	0.04	0.66	0.17	4.15	
	最小-最大 平均（样数）		0.02~4.96 2.49(2)	1.98~7.16 4.57(2)	92.82~93.01 92.92(2)	0~0.04 0.02(2)	0~3.28 1.11(3)	0.03~0.73 0.27(3)	0.66~1.41 1.04(2)	0~0.17 0.06(3)	0.73~4.15 2.13(3)	二氧化碳—氮气带（2）
C5-4	330	174.50-174.61	/	/	/	/	0.28	0.75	0.65	/	1.68	
C5-6	330	186.50-186.60	/	/	/	/	0.01	0.82	0.64	/	1.47	
B1	218	95.10-95.30	/	/	/	/	/	0.48	0.31	/	0.79	
B2	210	87.20-87.30	/	/	/	/	0.02	0.41	0.31	/	0.74	
	218	147.00-147.20	/	/	/	/	/	1.26	0.66	0.07	2.00	
	最小-最大 平均（样数）		/~/ /(0)	/~/ /(0)	/~/ /(0)	/~/ /(0)	0.02~0.02 0.02(1)	0.41~1.26 0.84(2)	0.31~0.66 0.49(2)	0.07~0.07 0.07(1)	0.74~2 1.37(2)	
B4-1	210	193.10-193.20	/	/	/	/	0.01	0.56	0.37	/	0.94	
	216	745.90-746.10	28.61	0.70	69.21	1.48	0.49	0.04	/	0.10	0.63	氮气—沼气带
	218	250.10-250.25	/	/	/	/	/	3.00	1.05	/	4.08	
	227	917.06-917.16	16.09	4.75	79.15		0.06	0.03	1.06		1.15	氮气—沼气带
	338	281.10-281.21	0.88	1.59	97.13	0.40			/			
	最小-最大 平均（样数）		0.88~28.61 15.19(3)	0.7~4.75 2.35(3)	69.21~97.13 81.83(3)	0~1.48 0.63(3)	0~0.49 0.14(4)	0~3 0.73(5)	0.37~1.06 0.83(3)	0~0.1 0.03(3)	0~4.08 1.36(5)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（2）
B4-2	218	271.30-271.50	/	/	/	/	/	1.48	0.75	/	2.24	
	227	944.00-944.20	19.52	0.73	79.74		0.20	0.02	1.43		1.65	氮气—沼气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
	338	309.80-309.90	0.04	0.24	99.69	0.03			/			
	最小-最大 平均（样数）		0.04~19.52 9.78(2)	0.24~0.73 0.49(2)	79.74~99.69 89.72(2)	0~0.03 0.02(2)	0~0.2 0.1(2)	0~1.48 0.5(3)	0.75~1.43 1.09(2)	0~0 0(2)	0~2.24 1.3(3)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（1）
B4-3	210	211.40-211.50	/	/	/	/	0.88	3.81	2.74	0.01	7.48	
	338	340.10-340.21	0.08	1.86	98.04	0.03		0.03	/		0.03	
	216	771.60-771.80	17.97	1.45	79.91	0.68	0.18	0.04	/	0.01	0.23	氮气—沼气带
	339	134.20-134.40	/	/	/	/		0.27	0.07		0.34	
	最小-最大 平均（样数）		0.08~17.97 9.03(2)	1.45~1.86 1.66(2)	79.91~98.04 88.98(2)	0.03~0.68 0.36(2)	0~0.88 0.27(4)	0.03~3.81 1.04(4)	0.07~2.74 1.41(2)	0~0.01 0.01(4)	0.03~7.48 2.02(4)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（1）
B5-4	15-3	556.26-556.36	0.08	0.64	99.27	0.01			/			
	338	411.10-411.21	0.09	0.88	99.00	0.03		0.02	/		0.02	
	632	447.10-447.30	/	/	/	/	1.47		0.69		2.17	
	最小-最大 平均（样数）		0.08~0.09 0.09(2)	0.64~0.88 0.76(2)	99~99.27 99.14(2)	0.01~0.03 0.02(2)	0~1.47 0.49(3)	0~0.02 0.01(3)	0.69~0.69 0.69(1)	0~0 0(3)	0~2.17 0.73(3)	二氧化碳—氮气带（2）
B8-1	338	688.50-688.60	20.34	1.60	77.55	0.50	0.05		/		0.05	氮气—沼气带
	339	390.10-390.30	/	/	/	/		0.41	0.23		0.64	
	最小-最大 平均（样数）		20.34~20.34 20.34(1)	1.6~1.6 1.6(1)	77.55~77.55 77.55(1)	0.5~0.5 0.5(1)	0~0.05 0.03(2)	0~0.41 0.21(2)	0.23~0.23 0.23(1)	0~0 0(2)	0.05~0.64 0.35(2)	氮气—沼气带（1）

二、煤层自燃倾向性

结合普、详查阶段采样化验情况，累计共对 145 个样品做了煤层自燃倾向性试验（表 2.3-2）。

表 2.3-2 煤的自燃倾向性汇总表

煤层名称	煤自燃倾向性等级分类鉴定	
	煤的吸氧量 cm^3/g.干煤	自燃倾向性等级 自燃倾向性
C4-3	0.51~0.94	Ⅰ类容易自燃(6)、Ⅱ类自燃(8)
C4-5	0.50~0.72	Ⅰ类容易自燃(1)、Ⅱ类自燃(3)
C4-6	0.48~0.97	Ⅰ类容易自燃(3)、Ⅱ类自燃(4)
C4-7	0.46~0.73	Ⅰ类容易自燃(1)、Ⅱ类自燃(9)
C4-8	0.34~0.68	Ⅰ类容易自燃(1)、Ⅱ类自燃(3)
C4-9	0.52~0.64	Ⅱ类自燃(2)
C5	0.45~0.79	Ⅰ类容易自燃(4)、Ⅱ类自燃(3)
C5-1	0.38~0.87	Ⅰ类容易自燃(4)、Ⅱ类自燃(7)、Ⅲ类不易自燃(1)
C5-3	0.31~0.81	Ⅰ类容易自燃(3)、Ⅱ类自燃(5)、Ⅲ类不易自燃(1)
C5-6	0.49~0.73	Ⅰ类容易自燃(1)、Ⅱ类自燃(6)、Ⅲ类不易自燃(1)
B1	0.49~84	Ⅱ类自燃(1)
B2	0.66~0.89	Ⅰ类容易自燃(5)、Ⅱ类自燃(1)
B4-1	0.43~0.72	Ⅰ类容易自燃(1)、Ⅱ类自燃(7)
B4-2	0.66~0.79	Ⅰ类容易自燃(2)、Ⅱ类自燃(3)
B4-3	0.48~0.93	Ⅰ类容易自燃(4)、Ⅱ类自燃(6)
B5-4	0.50~0.77	Ⅰ类容易自燃(3)、Ⅱ类自燃(7)
B8-1	0.45~0.69	Ⅱ类自燃(6)

每克干煤在常温（30℃）常压（1.0133×105Pa）条件下的吸氧量作为煤的自燃倾向性分级主要指标，将煤的自燃倾向性划分为以下三级：

1.自燃等级Ⅰ类：自燃倾向性为易自燃。常温常压条件下高硫煤、无烟煤的吸氧量≥1.00cm³/g 干煤，褐煤、烟煤类≥0.71cm³/g 干煤。

2.自燃等级Ⅱ类：自燃倾向性为自燃。常温常压条件下高硫煤、无烟煤的吸氧量≤1.00cm³/g 干煤，褐煤、烟煤类为 0.41～0.70cm³/g 干煤。

3.自燃等级Ⅲ类：自燃倾向性为不易自燃。常温常压条件下，高硫煤、无烟煤的吸氧量≥0.80cm³/g 干煤，褐煤、烟煤类为≤0.40cm³/g 干煤。从勘查区煤层所做的自燃倾向性试验结果可以看出，煤层干煤的吸氧量 0.38～2.23cm³/g，199 件测试样品中，84 件样品煤的自燃倾向性等级为Ⅰ类，自燃

倾向性为容易自燃；101 件样品煤的自燃倾向性等级为Ⅱ类，自燃倾向性为自燃；14 件样品煤的自燃倾向性等级为Ⅲ类，自燃倾向性为不易自燃。总体上，勘查区煤自燃倾向性等级为Ⅰ类-Ⅱ类，属容易自燃煤-自燃煤。

从井田煤层所做的自燃倾向性试验结果可以看出，煤层干煤的吸氧量0.31～0.97cm³/g，29 件测试样品中，各煤层主要为Ⅰ类容易自燃、Ⅱ类自燃，仅 C5-1、C5-3、C5-6 三层煤各有一个样品化验结果为Ⅲ类不易自燃。

总体上，井田煤自燃倾向性等级为Ⅰ类—Ⅱ类，属容易自燃煤—自燃煤。未来矿井开发时井下不允许存有过多的残煤，尤其在通风良好的大巷或煤巷中，均要定期清理残煤。

三、煤尘爆炸危险性

结合普、详查阶段采样化验情况，勘探工作累计共对 146 个样品做了煤尘爆炸性试验，各煤层火焰长度和抑制煤尘爆炸最低岩粉量不尽相同，煤尘具有爆炸性，其鉴定结果详见表 2.3-3，大部分煤层均具爆炸性。

表 2.3-3 煤尘爆炸性试验成果汇总表

煤层名称	挥发分产率（%）	煤尘爆炸性试验火焰长度(毫米)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	爆炸性结论
C4-3	28.53~37.12	100~>400	25~80	爆炸（14）
C4-5	29.33~35.89	0~>400	0~45	爆炸（4） 不爆炸（2）
C4-6	27.14~37.24	20~>400	10~80	爆炸（6）
C4-7	27.26~36.57	0~>400	0~80	爆炸（8） 不爆炸（3）
C4-8	33.13~35.89	0~>400	0~50	爆炸（3） 不爆炸（1）
C4-9	34.45~34.99	80~>400	30~60	爆炸（2）
C5	28.49~37.23	0~>400	0~75	爆炸（5） 不爆炸（2）
C5-1	25.18~41.72	0~>400	0~80	爆炸（12） 不爆炸（2）
C5-3	25.02~48.71	0~>400	0~80	爆炸（5） 不爆炸（4）
C5-6	26.38~34.34	0~>400	0~80	爆炸（6） 不爆炸（2）

B1	27.8~27.8	40~40	10~10	爆炸（1）
B2	21.59~31.73	0~>400	0~80	爆炸（2） 不爆炸（3）
B4-1	22.46~35.83	0~110	0~55	爆炸（6） 不爆炸（2）
B4-2	24.61~30.16	0~50	0~60	爆炸（1） 不爆炸（4）
B4-3	22.07~35.95	0~170	0~75	爆炸（5） 不爆炸（4）
B5-4	20.79~29.8	0~95	0~75	爆炸（8） 不爆炸（3）
B8-2	24.32~35.44	0~85	0~80	爆炸（4） 不爆炸（3）

四、地温

本区恒温带下地温梯度为1.95℃/100m（407）～3.46℃/100m（330），平均2.62℃/100m。地温梯度小于3℃/100m。由于煤层层数较多，总厚度较大，而上覆岩层多为热导率较小、热阻大的粉砂岩和泥岩类，不能为区内地热的运移和散失提供良好的条件。

根据全井田64个测温孔资料统计，钻孔零星出现一、二级热害区，主要在向斜核部等，又由于地温梯度高所致，从图2.3-1及图2.3-2可以看出井田中一级热害区（岩温高于31℃）分布于+1100水平以下，二级热害区（岩温高于37℃）分布于+800水平以下，其影响的煤层主要是B组煤（煤B1、煤B2、煤B4-1、煤B4-2、煤B5-4、煤B8-1）的东部区域，矿井热害危害主要表现在：（1）高温环境会对机械设备和电气设备也有不良影响，机械设备的工作效果和寿命会受到影响，电气设备的故障率也会增加。（2）会导致煤尘爆炸、火灾等安全事故发生。（3）导致人体体温调节障碍，引起脱水、中暑等症状，严重的可以导致心脏病、脑血管病等疾病发生。高温环境还会加剧作业人员疲劳度，降低工作效率和劳动生产率。

矿井在后期开采过程中，可通过改进通风系统，增加风量和风速，进行合理布风，可有效降低矿井内的温度。还可通过优化矿井运营，如适当

调整采煤的进度和速度，合理布置输送工具等，可减少运行能量消耗，从而降低矿井内的温度。

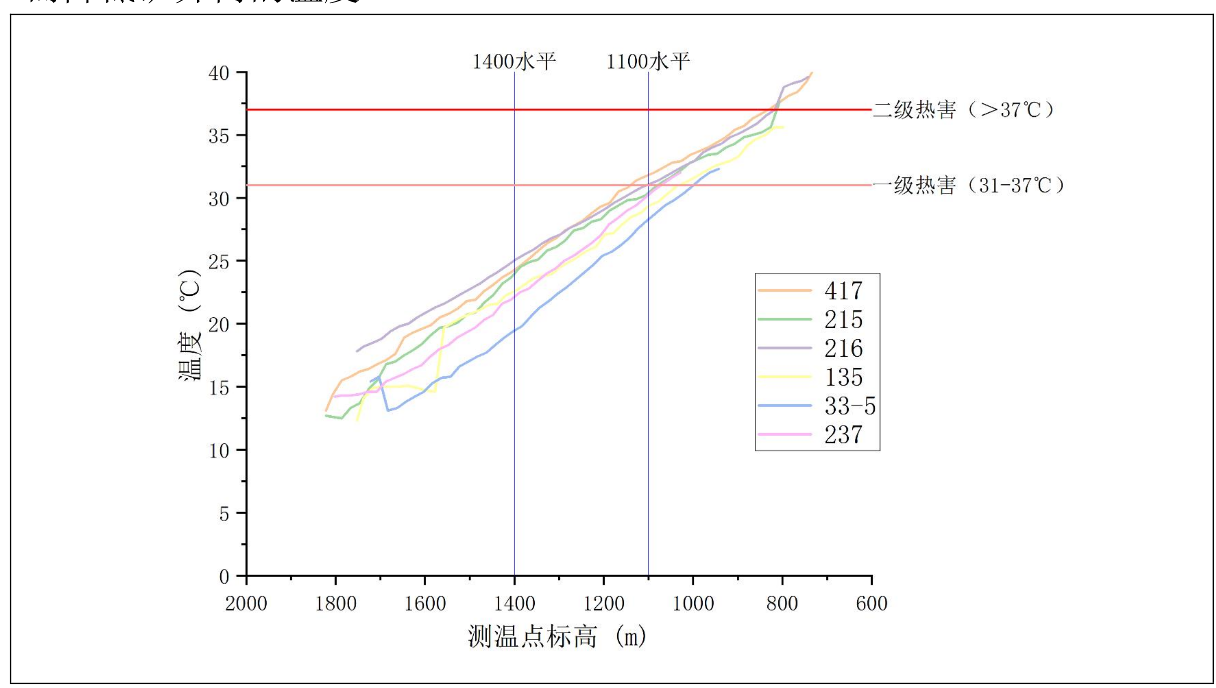


图 2.3-1　二号井田井温曲线图

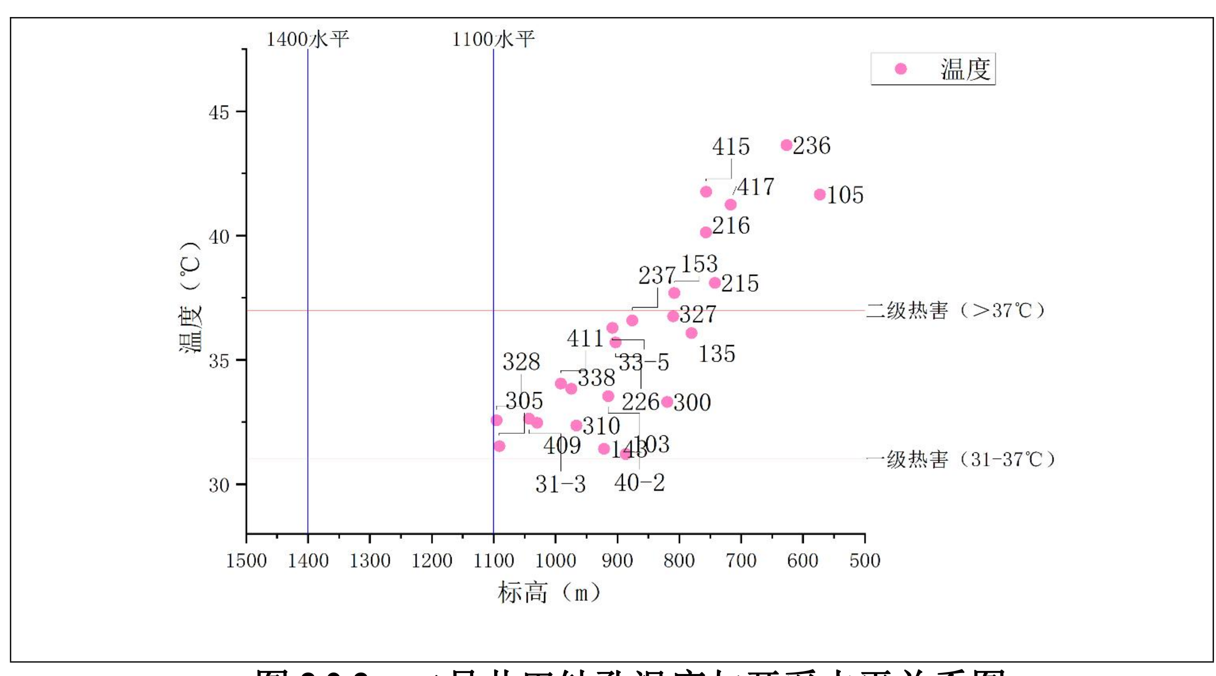


图 2.3-2　二号井田钻孔温度与开采水平关系图

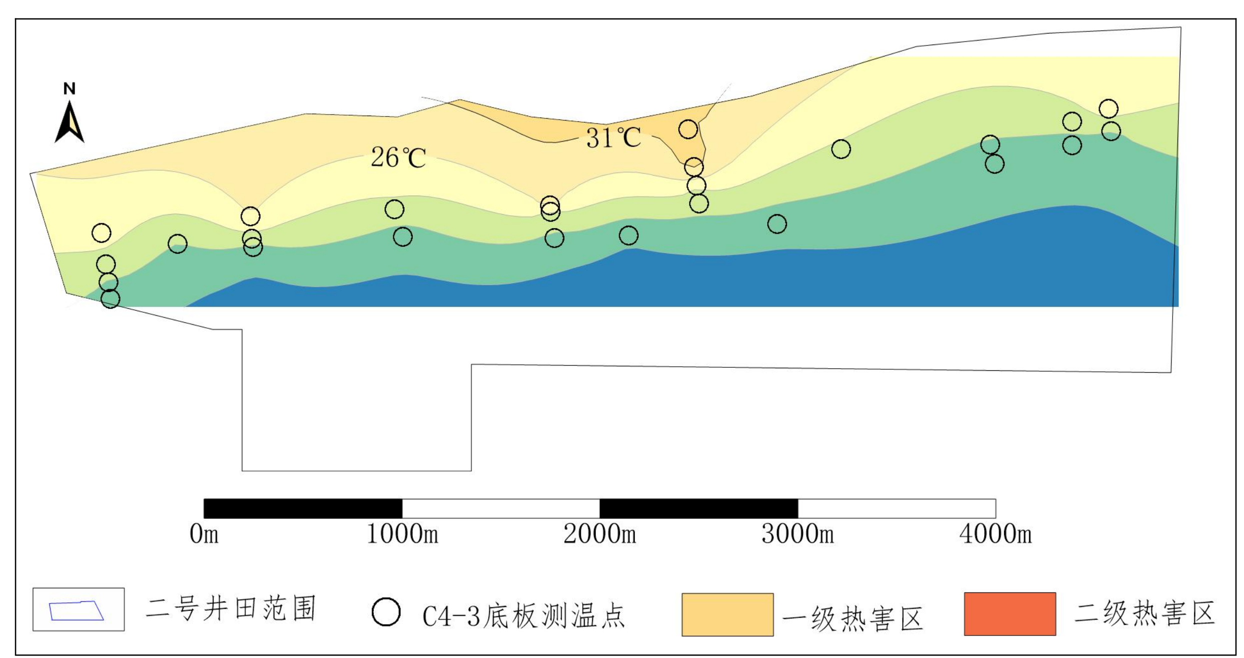


图 2.3-3　二号井田煤 C4-3 地温等值线图

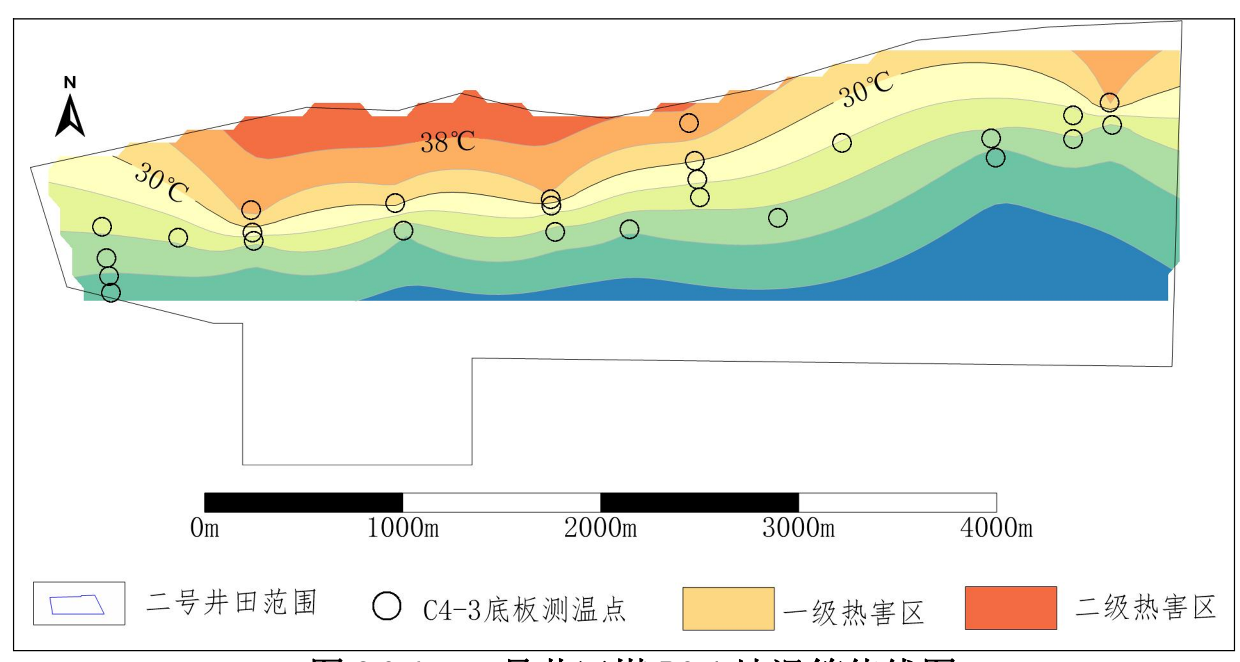


图 2.3-4　二号井田煤 B8-1 地温等值线图

五、煤层顶底板

井田可采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差～中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山

工程地质问题，井田工程地质类型为四类二型。

六、冲击地压

2024 年 9 月，安徽理工大学编制了《郭家台二号矿井冲击倾向性评估报告》。评估结果表明郭家台二号矿井 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9、C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 共 17 可采煤层均为无冲击倾向性煤层，其顶底板岩层均为无冲击倾向性岩层。

第四节 矿产资源情况

一、地质工作程度

2020 年 3 月，甘肃煤田地质局一三三队编制提交了《甘肃省白岩子矿区煤炭勘查地质资料汇编报告》。报告经甘肃省自然资源厅评审，以“甘国土资储评字〔2020〕33 号文”通过评审。

2022 年 5 月—10 月，甘肃煤田地质局一三三队在白岩子煤矿范围进行补充地质勘探工作，于 2022 年 12 月提交了《靖煤集团景泰煤业有限公司白岩子矿井及选煤厂项目补充地质勘探（地面补充地质勘探）报告》。报告经北京中矿连咨询有限公司评审，以“中矿连咨函〔2023〕1 号”通过评审。

2022 年 11 月—2023 年 8 月，甘肃煤田地质局一三三队在郭家台勘查区煤炭详查探矿权范围进行详查工作，并于 2023 年 8 月编制完成《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》，2023 年 12 月提交至甘肃省矿产资源评审中心，经评审以“甘资储评字〔2024〕6 号”文通过评审。

完成主要工作量：控制测量 18 点；工程测量 50 点；1：10000 地质测量 96 平方千米；1：10000 水工环地质测量 96 平方千米；地质岩芯钻探 46/40085.82 孔/米；水文地质钻探 4/4572.37 孔/米；地球物理测井 50/44281.00 孔/米；瞬变电磁测量 50/2474 条/点；各类样品 1765 个（组）。

取得的主要成果：

（1）勘查工作采用地质钻探、测量、采样测试、地球物理测井、水文地质钻探等综合方法，勘查类型为三类III型。勘查方法选择、勘查类型确定正确，工程部署合理，

（2）基本查明了可采煤层层数、赋存范围、结构、稳定程度，以及煤类、煤质、煤的可选性及工业用途。对煤层气等其他有益矿产进行了综合评价。

（3）基本查明了矿床水文地质、工程地质、环境地质及其他开采技术条件。

（4）资源量估算采用规范推荐的一般工业指标，估算方法采用水平投影地质块段法。估算参数选择合理，方法选择合适，估算结果可信。

（5）报告进行了矿床开发经济意义概略研究。

二号井田范围内做过系统的地质勘查工作，先后于2020年9月由甘肃煤田地质局一三三队编制提交了《甘肃省景泰县郭家台普查区煤炭资源普查报告》（甘资储评字〔2021〕17号），2023年12月由甘肃煤田地质局一三三队编制提交了《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》（甘资储评字〔2024〕6号）。二号井田勘探工作是在2020年《甘肃省景泰县郭家台普查区煤炭资源普查报告》和2023年《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》的基础上开展的，修正使用了普查、详查阶段中二号井田范围内的全部工作量及相关地质成果。二号井田及周边工作程度见图3.4-1。

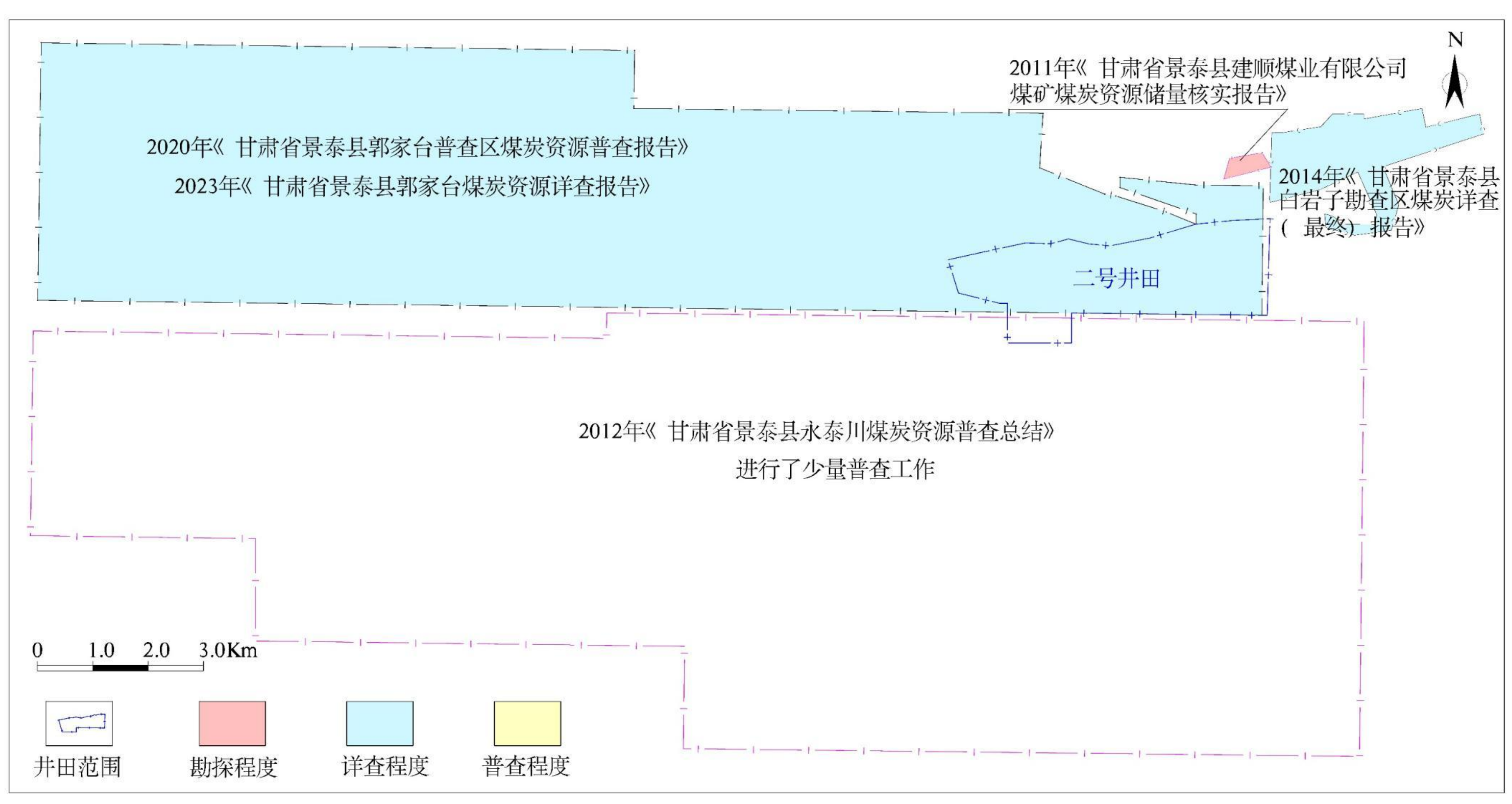


图 3.4-1　二号井田及周边工作程度图（截止 2023 年 12 月）

二、矿产资源情况

2024 年 8 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕19 号”对该勘探报告予以评审备案。

估算范围为：井田范围内所有估算资源量煤层的赋存范围，北以井田边界(或+720m 水平)为界，南以隐伏煤层露头为界，东部以探矿权边界为界，西以井田边界为界。井田范围东西长约 5.38km，南北宽约 1.57km，资源量估算面积面积 4.04km²。

估算煤层：将井田内可采且能圈连成片的煤层均进行了资源量估算，共估算了 21 层，其中：可采煤层 17 层，从上至下编号为煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C4-9、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4 及煤 B8-1；不可采煤层 4 层，从上至下编号为煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2、煤 B7-3，可采范围小，但可圈连成片，本次估算了资源量。

估算标高：起算标高 1720 米（井田最低侵蚀基准面标高），资源量估算垂深 1000 米，估算最低标高+720 米。

经评审，截至评审基准日(2024 年 5 月 31 日)，郭家台二号井田范围内累计查明煤炭资源量 9935.2 万吨（焦煤 4443.4 万吨，1/3 焦煤 3282.0 万吨，肥煤 2209.8 万吨），其中：控制资源量 3478.1 万吨(焦煤 1079.5 万吨，1/3 焦煤 1579.2 万吨，肥煤 819.4 万吨),推断资源量 6457.1 万吨(焦煤 3363.9 万吨，1/3 焦煤 1702.8 万吨，肥煤 1390.4 万吨)。控制资源量占查明资源量的 35%。

第三章 矿区范围

第一节 矿产资源规划

甘肃省白岩子矿区位于白银市景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约17km，行政区划隶属景泰县管辖。

郭家台二号矿井位于甘肃省白岩子矿区中部，属于新建矿井。

1.与甘肃省“十四五”能源发展规划的符合性

甘肃省风能、太阳能、水能、煤炭、石油、天然气等能源种类齐全、资源丰富，是国家重要的综合能源基地和陆上能源输送大通道，在国家能源发展战略中占有重要地位。甘肃煤炭探明资源储量291.74亿吨，保有资源储量278.34亿吨。“十三五”期间，通过政策引导关闭退出小煤矿100处，淘汰落后煤炭产能1400万吨，基本淘汰0.30Mt/a以下煤矿，煤炭产业结构进一步优化，产业集中度不断提高，转型升级取得实质性进展。煤炭清洁生产水平不断提高，建成选煤厂6处，洗选能力达到2880万吨/年，入洗率75％。截止2020年，煤炭一次能源生产总量3859万吨，占比39.17%，煤炭消费总量占比52.74%。

《甘肃省“十四五”能源发展规划》（2021-2025年）明确提出“十四五”期间，重点建设华亭、灵台、宁正、沙井子、吐鲁、宁西等矿区。按照绿色化、智能化产业发展的要求，建成核桃峪、新庄、五举、甜水堡二号井、红沙岗二号井、邵寨、赤城、白岩子、红沙梁、东水泉等一批大中型现代化矿井，力争开工建设九龙川、罗川、马福川、唐家河、郭家台等重点煤矿项目。

项目的建设符合甘肃省能源发展规划，能发挥煤炭兜底保障作用，优化煤炭生产布局，着力提高全省煤炭供给能力。

2.与甘肃省矿产资源规划的符合性

《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》明确提出聚焦重点区域、重要矿种，着力构建“定位清晰、管控有力”的规划分区体系，推进各区域协调发展。加强战略性矿产和优势矿产勘查开发，促进资源优势转化为经济发展优势。推进能源资源基地、国家规划矿区建设，优化资源配置，促进战略性矿产资源保护与储备，进一步提高矿产资源安全保障能力，实现勘查开发与生态环境保护相协调、与区域发展相适应、与产业发展相结合。

推进矿产资源区域协调发展，对中部矿业经济转型示范区白银市等，以煤炭、有色金属勘查开发为重点，加强煤、铜、铅锌、金、水泥用灰岩、建筑用石料等优势矿产资源勘查开发。积极推进靖远、白银等老矿区深部及外围增储勘查。优化勘查开采重点工作布局，围绕北山、阿尔金、祁连-龙首山、西秦岭等主要成矿区带，加大重点勘查区找矿力度。除能源资源基地、国家规划矿区外，结合矿产勘查程度和开发利用条件，推进重点开采区矿产资源有序开发。

重点开采区(13 个)：张掖平山湖煤炭、山丹东水泉煤炭、景泰郭家台一白岩子煤炭、宿街煤炭、靖远煤炭、宕昌代家庄铅锌、肃北霍勒扎德盖一观音山金多金属、敦煌五一山一新泉北钒多金属、岷县鹿儿坝一簸箕沟金、肃北小西弓金、瓜州东虎沟金、张家川陈家庙铜铁、高台萤石。

本项目在《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中既位于重点勘查区地带，又位于重点开采区。项目的完成有助于甘肃省矿产资源储量稳步增长，资源保障能力提升，矿业发展空间布局优化，矿产资源规模化、集约化和利用水平提升。因此，项目建设符合甘肃省矿产资源规划。

3.与白岩子矿区总体规划（修编）的符合性

2023 年 12 月，白银市发展和改革委员会以“市发改能源函〔2023〕278 号文”委托兰州煤矿设计研究院有限公司编制《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》。2024 年 7 月，甘肃省能源局以“甘能发〔2024〕69 号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。

根据总体规划（修编）批复，矿区北部东段整体以白岩子矿权边界为界，局部以矸石周转场地为界，中段以郭家台勘查区探矿权边界为界，西段以 F_0 断层向北外扩 600m（F_0 断层南部下盘）作为矿区边界；西部以最大煤层赋存范围（郭家台探矿权 12 勘探线）为界；南部以永泰川勘查区北边界西段及其延长线、郭家台-白岩子南普查区南边界为界；东部以白岩子煤矿采矿权、F_2 断层和郭家台-白岩子南普查区东边界为界。矿区由 51 个拐点坐标圈定，矿区面积 103.5453km^2，矿区保有资源量为 484.51Mt。

矿区规划 5 个井田和 2 个勘查区，规划建设总规模 4.80Mt/a。其中：生产矿井 1 处，为建顺煤矿 0.30Mt/a；在建矿井 1 处，为白岩子矿井 0.90Mt/a；规划新建矿井 3 处，分别为郭家台一号井 1.80Mt/a、郭家台二号井 0.90Mt/a、郭家台三号井 0.90Mt/a；2 个勘查区为建顺勘查区、郭家台-白岩子南普查区。

根据总体规划（修编）批复，郭家台二号井田范围为：西部以 F_5 断层为界，北部以 D18-1 煤层隐伏露头线为界，东部以 F_2 断层为界，南部以郭家台勘查区探矿权南部边界为界，同时将工业场地压覆范围包含在内。井田东西长约 6.2km，南北宽约 1.8km，面积 8.1900km^2。郭家台二号在矿区中的位置关系见图 3.1-1。

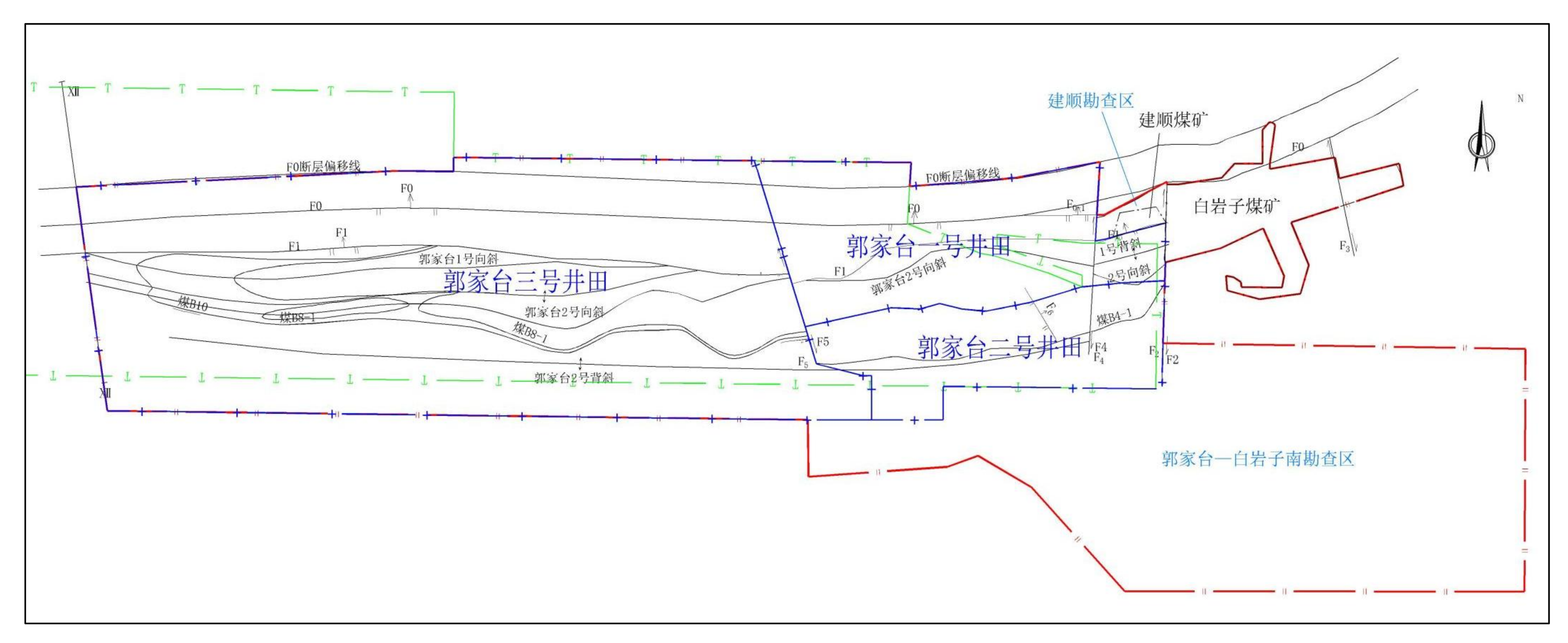


图 3.1-1 总体规划郭家台二号井田在矿区中的位置关系图

第二节 可供开采矿产资源的范围

一、总规规划井田范围内的资源

2024 年 8 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕19 号”对该勘探报告予以评审备案，备案范围包括井田内探矿权外资源量。

估算范围为：井田范围内所有估算资源量煤层的赋存范围，北以井田边界(或+720m 水平)为界，南以隐伏煤层露头为界，东部以总规规划井田边界为界，西以井田边界为界，资源量估算面积 4.12km²，其中:探矿权内面积 4.04km²，探矿权外面积 0.08km²。资源量估算范围由 30 个坐标点圈定，拐点坐标见表 3.2-1，资源量估算标高+1720～+720m。总规规划井田范围与资源量估算范围叠合图 3.2-1。

估算煤层：井田内可采且能圈连成片的煤层均进行了资源量估算，共估算了 21 层，其中：可采煤层 17 层，从上至下编号为煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C4-9、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4 及煤 B8-1；不可采煤层 4 层，从上至下编号为煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2、煤 B7-3，可采范围小，但可圈连成片，也估算了资源量。

估算标高：起算标高+1720m（井田最低侵蚀基准面标高），资源量估算垂深 1000m，估算最低标高+720m。

经评审，截至评审基准日(2024 年 5 月 31 日)，郭家台二号矿井范围内

累计查明煤炭资源量 10029.9 万吨，其中：控制资源量 3478.1 万吨(焦煤 1079.5 万吨，1/3 焦煤 1579.2 万吨，肥煤 819.4 万吨)，推断资源量 6551.8 万吨(焦煤 3446.8 万吨，1/3 焦煤 1704.7 万吨，肥煤 1400.3 万吨)。控制资源量占查明资源量的 34.7%。

表 3.2-1 资源量估算最大范围拐点坐标

范围	拐点编号	2000 国家大地坐标系		范围	拐点编号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
总规规划井田范围（探矿权内）	1	4117418.20	35402777.51	总规规划井田范围（探矿权内）	17	4118016.48	35408066.36
	2	4117437.81	35403157.53		18	4118050.48	35408273.40
	3	4117506.62	35403863.96		19	4118758.92	35408282.02
	4	4117615.34	35404122.11		20	4118732.33	35407737.79
	5	4117625.49	35404652.63		21	4118665.10	35407071.50
	6	4117585.17	35405232.91		22	4118415.30	35406240.66
	7	4117576.95	35405594.09		23	4118271.23	35405505.89
	8	4117603.39	35405578.00		24	4118310.17	35405125.39
	9	4117649.12	35405977.37		25	4118397.66	35404765.17
	10	4117637.94	35406361.73		26	4118309.99	35404450.36
	11	4117701.83	35406552.46		27	4118326.00	35403987.36
	12	4117850.71	35406709.33		28	4118022.91	35402592.64
	13	4117988.71	35407004.37	总规规划井田范围（探矿权外）	18	4118050.48	35408273.40
	14	4118007.18	35406983.91		29	4118063.43	35408387.83
	15	4117977.27	35407458.32		30	4118763.55	35408408.96
	16	4117941.35	35407845.17		19	4118758.92	35408282.02

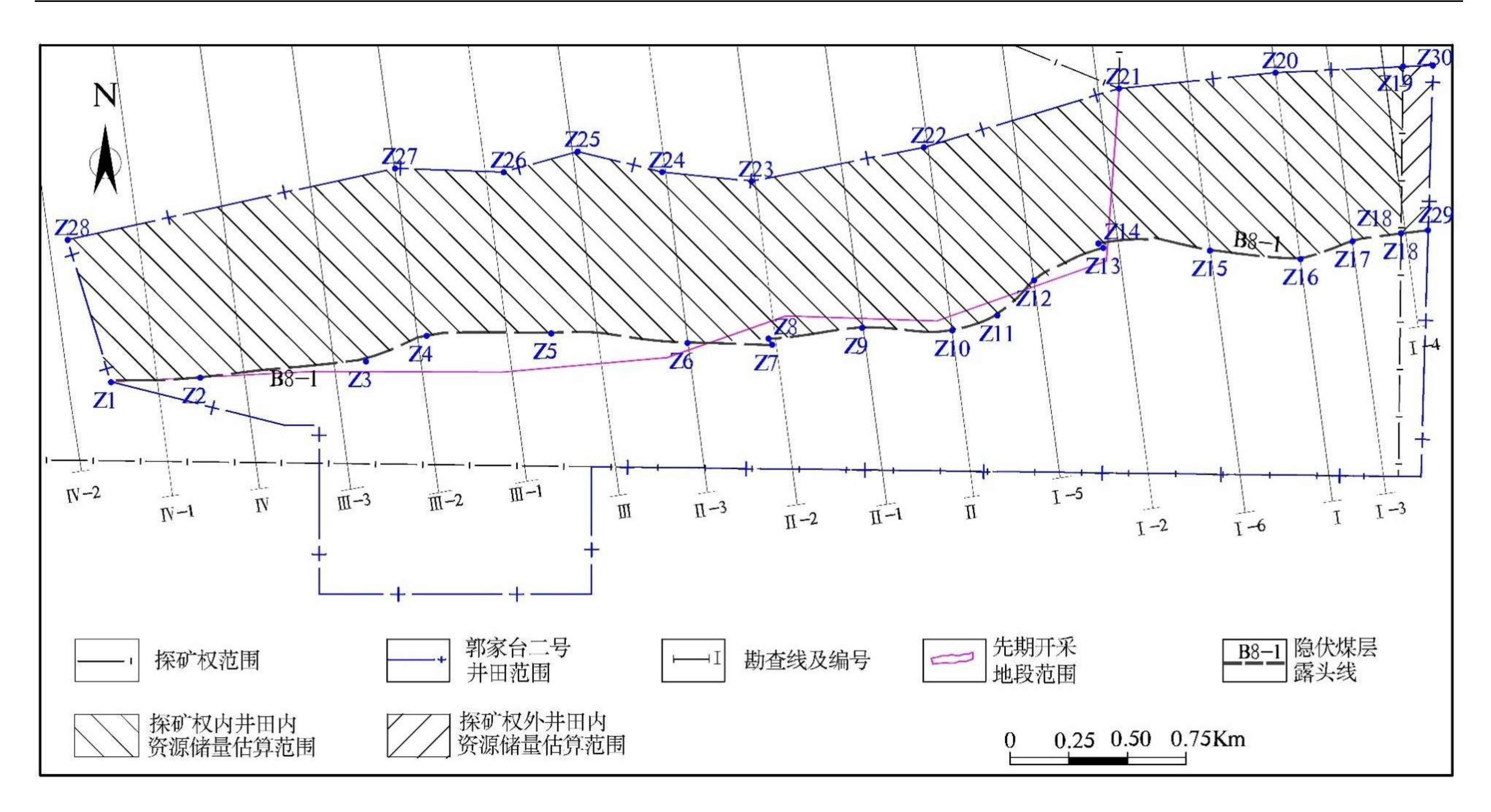


图 3.2-1 煤层资源量叠合图

二、本方案申请井田范围内的资源

本方案申请的井田范围原则上不超过探矿权范围，故资源量仅考虑因拟设采矿权范围调整后的井田边界范围内资源量。

根据 2024 年 8 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，截止 2024 年 5 月 31 日，郭家台二号井田最低侵蚀基准面标高+1720 米以下，埋深 1000 米（标高+720 米）以浅范围内，21 层煤层（17 层可采煤层和 4 层不可采煤层煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2、煤 B7-3）资源估算平面总面积 2592.439 万 m²，累计查明煤炭资源量共 9935.2 万吨，其中：控制资源量 3478.1 万吨；推断资源量 6457.1 万吨。资源量统计详见表 3.2-2。

17 层可采煤层资源估算平面总面积 2406.756 万 m²，获得煤炭资源量共 9321.7 万吨，其中：控制资源量 3429.8 万吨；推断资源量 5891.9 万吨。

4 层不可采煤层估算平面总面积 185.683 万 m²，获得煤炭资源量共 613.5 万吨，其中：控制资源量 48.3 万吨；推断资源量 565.2 万吨。

表 3.2-2 本方案井田范围内分煤层资源量统计表

煤层编号		煤类	平面积（万平方米）			资源量（万吨）			控制资源量占比(%)
			控制	推断	小计	控制	推断	小计	
可采煤层	C4-3	1/3 焦煤	30.83	63.45	94.28	216.80	433.10	649.90	33
	C4-5	1/3 焦煤	76.85	51.40	128.25	499.10	419.40	918.50	54
	C4-6	1/3 焦煤	88.16	57.61	145.77	232.30	158.10	390.40	60
	C4-7	1/3 焦煤	80.66	76.07	156.73	443.50	353.80	797.30	56
	C4-8	肥煤	63.03	72.06	135.09	163.50	174.80	338.30	48
	C4-9	肥煤	17.45	70.41	87.86	29.60	117.50	147.10	20
	C5	肥煤	63.48	116.69	180.17	184.20	299.20	483.40	38
	C5-1	肥煤	56.10	108.62	164.72	259.00	426.10	685.10	38
	C5-3	肥煤	46.82	116.34	163.16	183.10	372.80	555.90	33
	C5-6	1/3 焦煤	50.31	110.69	161.01	183.80	254.30	438.10	42
	B1	焦煤	21.90	86.18	108.08	54.70	219.40	274.10	20
	B2	焦煤	31.16	111.90	143.06	135.00	428.30	563.30	24
	B4-1	焦煤	15.00	139.80	154.80	114.10	630.00	744.10	15
	B4-2	焦煤	27.97	73.91	101.89	200.00	335.60	535.60	37
	B4-3	焦煤	76.98	167.02	244.00	464.00	715.20	1179.20	39
	B5-4	焦煤	5.09	94.29	99.38	13.60	197.00	210.60	6
	B8-1	焦煤	15.18	123.35	138.53	53.50	357.30	410.80	13
		焦煤	193.28	796.45	989.73	1034.90	2882.80	3917.70	26
		1/3 焦煤	326.81	359.23	686.04	1575.50	1618.70	3194.20	49
	小计	肥煤	246.88	484.12	731.00	819.40	1390.40	2209.80	37
		小计	766.96	1639.80	2406.76	3429.80	5891.90	9321.70	37
不可采煤层	C1	1/3 焦煤	1.45	27.00	28.45	3.70	56.60	60.30	6
	C4-2	1/3 焦煤		9.71	9.71		27.50	27.50	
	B7-2	焦煤		51.16	51.16		165.60	165.60	
	B7-3	焦煤	12.73	83.64	96.37	44.60	315.50	360.10	12

		焦煤	12.73	134.80	147.52	44.60	481.10	525.70	8
		1/3 焦煤	1.45	36.71	38.16	3.70	84.10	87.80	4
	小计	肥煤							
		小计	14.18	171.51	185.68	48.30	565.20	613.50	8
合计		焦煤	206.00	931.25	1137.25	1079.50	3363.90	4443.40	24
		1/3 焦煤	328.26	395.94	724.20	1579.20	1702.80	3282.00	48
		肥煤	246.88	484.12	731.00	819.40	1390.40	2209.80	37
		合计	781.14	1811.30	2592.44	3478.10	6457.10	9935.20	35

第三节 井巷工程设施分布范围

一、合规性

本矿井探矿权范围大，煤层最大赋存范围小（位于探矿权范围东南区域），井田范围均位于探矿权范围内，没有超出探矿权范围，对周边其他矿权不产生影响。

本矿井地面工业场地和井下井巷工程设施布置均在井田范围内，因此，满足合规性要求。白岩子矿区范围及井田划分示意图见图 3.3-1。

探矿权、申请采矿权及资源量估算范围叠合图见图 3.3-2。

申请采矿权范围与地面设施（基本农田、水利工程、国道）等叠合图见图 3.3-3。

二、合理性

本矿井工业场地位于井田东南部无煤区,工业场地压煤量仅涉及到 B8-1 煤，井下巷道均布置在井田范围内，采用斜井开拓，分 2 个水平，按照从浅到深的开采顺序进行回采，移交工程量少，煤炭资源回收率高。

因此，本矿井地面工业场地和井下井巷工程设施布置，满足科学合理性要求。

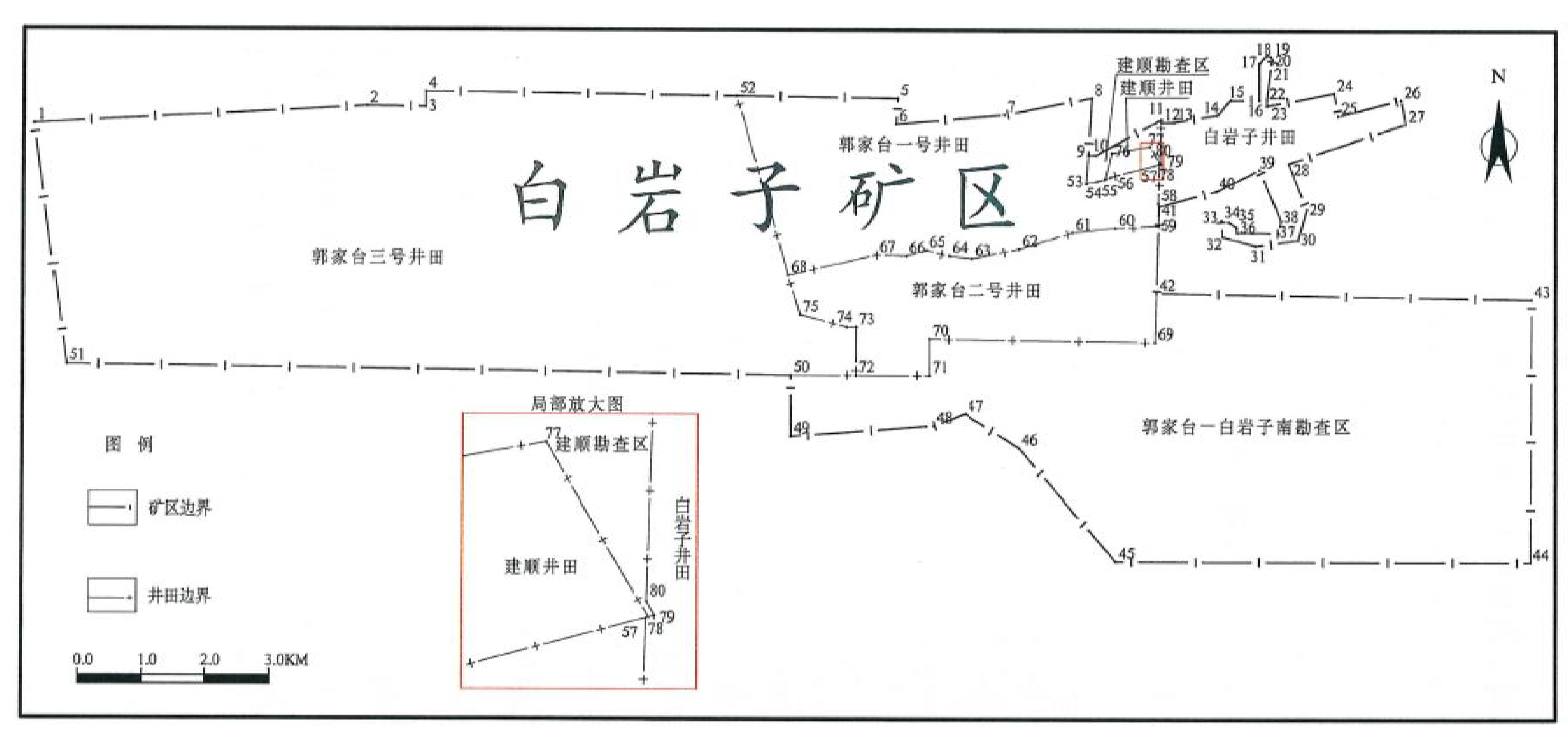


图 3.3-1 白岩子矿区范围及井田划分示意图

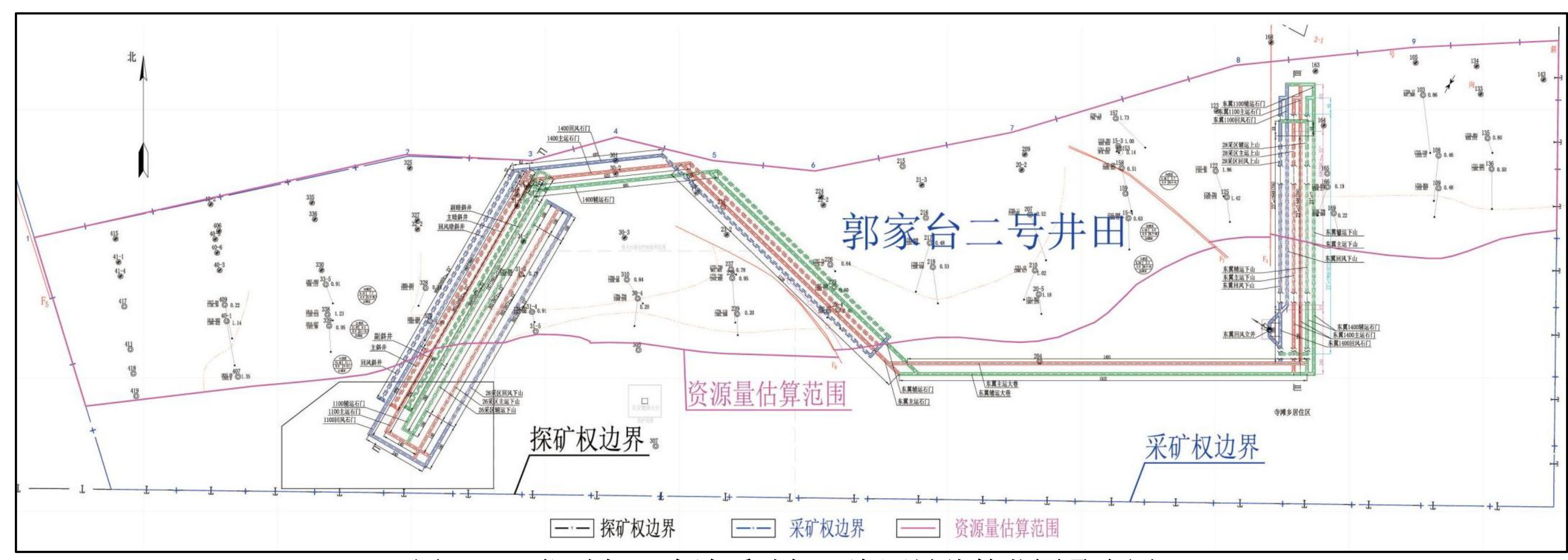


图 3.3-2　探矿权、申请采矿权及资源量估算范围叠合图

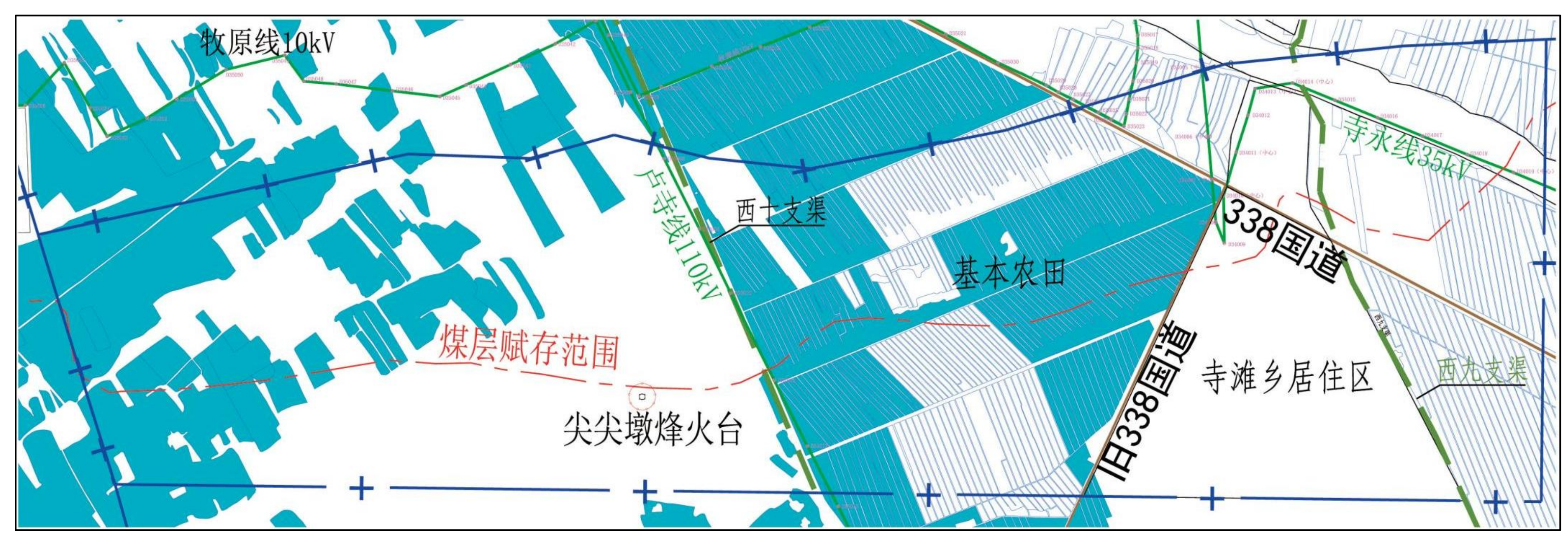


图 3.3-3 申请采矿权范围与地面设施叠合图

第四节 与相关禁限区的重叠情况

井田范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，包括：港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；铁路、重要公路两侧一定距离以内；重要河流、堤坝两侧一定距离以内；国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

井田范围不涉及国家确定的生态保护红线、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区等情况。

井田内分布有永久基本农田 344.9032hm^2（见图 3.3-3），矿井首采 C4-3 煤的导水裂隙带高度最大 51.2m，随着后期开采范围的逐步扩大，达到充分采动后会引起地表沉陷，受沉陷影响的耕地中包含永久基本农田约 465.21hm^2，项目实施过程中需积极采取预防控制以及及时复垦措施。主要措施包括地裂缝填充、表土剥离、沉陷区矸石充填治理、土地平整，林草地区的植被建设，田间道路、灌溉设施等配套设施的及时维修，从而保证耕地数量不减少、质量不降低，林草地植被覆盖度以及生产力不降低。

井田范围及周边主要环境保护目标为国家级文物尖尖墩烽火台。该文物保护范围位于矿井开采影响范围之外。因此，本项目建设不违反《矿产资源法》规定的不得开采矿产资源地区。

第五节 申请采矿权范围的确定

1.探矿权范围

2022年5月26日，甘肃省自然资源厅对“崇信县周寨南勘查区煤炭勘探等9个探矿权”公开挂牌出让，甘肃省庆阳市安家岭能源有限公司于7月12日通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权。2023年3月10日依法取得矿产资源勘查许可证，2023年9月28日进行了探矿权人名称变更，变更为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，现探矿权详细信息如下：

探矿许可证号：T6200002023031040057203；

探矿权人：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司；

探矿权人地址：甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南598号；

勘查项目名称：甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭详查；

地理位置：甘肃省景泰县图幅号J48E017007、J48E017008；

勘查面积：85.798平方千米；

有效期限：2023年9月28日至2028年3月9日；

发证机关：甘肃省自然资源厅；

探矿权由16个拐点圈定，东西长约22.1km，南北最宽4.8km，拐点坐标见表3.5-1。

表3.5-1 郭家台勘查区探矿权拐点坐标一览表

拐点	2000国家大地坐标系		拐点	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
S1			S9		
S2			S10		
S3			S11		
S4			S12		
S5			S13		
S6			S14		
S7			S15		
S8			S16		

需要说明的是，由于郭家台勘查区探矿权范围较大，为了煤炭资源的合理开发，矿区总体规划将郭家台勘查区探矿权范围划分为 3 个井田，分别为郭家台一号井田、郭家台二号井田、郭家台三号井田，3 个井田的建设单位为同一个公司，3 个井田共用一个探矿权。探矿权范围见图 3.5-1。

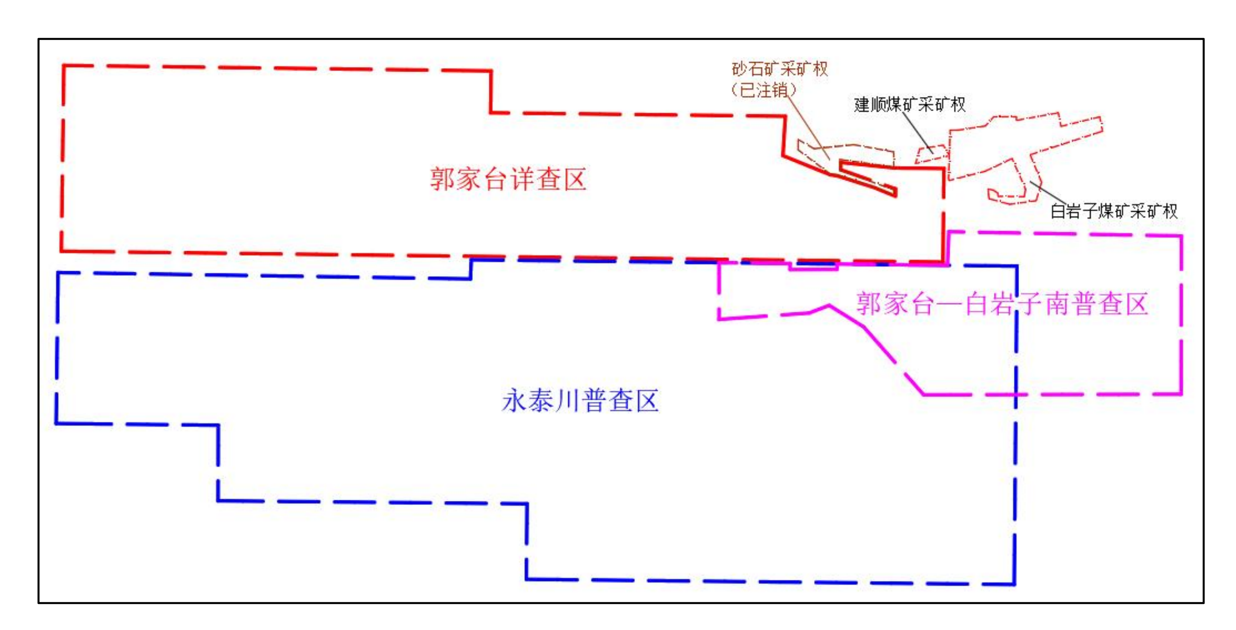


图 3.5-1　郭家台探矿权范围示意图

2.总体规划井田范围

2024 年 7 月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成了《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》。2024 年 7 月，甘肃省能源局以“甘能发〔2021〕449 号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。规划郭家台二号井田范围为：西部以 F5 断层为界，北部以 D18-1 煤层隐伏露头线为界，东部以 F2 断层为界，南部以郭家台勘查区探矿权南部边界为界，同时将工业场地压覆范围包含在内。井田范围（见图 3.5-2）由 18 个拐点坐标组成，东西长约 6.2km，南北宽约 1.8km，面积 8.1900km^2。井田范围拐点坐标见表 3.5-2。

总体规划中郭家台二号井田范围东侧超出原探矿权范围，主要考虑到原探矿权范围东侧有一个 F_2 大断层，且与探矿权边界相距 120 余米，将井

田边界以 F_2 断层为界，更有利于矿区资源合理开发，减少煤炭资源的浪费。

图 3.5-2 总体规划中郭家台二号井田范围示意图

表 3.5-2 总体规划二号井田境界拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9			18		

3.本方案申请采矿权范围

本方案申请井田范围比矿区总体规划划定的二号井田范围相比缩小了，主要是原总规划定井田范围的东边界以 F_2 断层为界，超出了探矿权范围，南部边界总规考虑工业广场压覆关系，也超出了探矿权范围，故本方案申

请采矿权范围与探矿权范围一致，控制井田范围在探矿权范围之内作为申请采矿权矿区范围。

井田西部以 F_5 断层为界，属于按断层自然边界划分；北部以 D18-1 煤层隐伏露头线为界，属于按煤层赋存规律划分；东部和南部以探矿权边界为界，井田边界共由 12 个拐点坐标组成，井田东西长约 5.38km，南北宽约 1.57km，井田面积 7.5509km^2。

矿井投产移交时，在工业场地布置有主斜井、副斜井和回风斜井，其井口标高分别为：+1809.5m、+1809m、+1810m，后期开采东翼时，增加东翼回风立井，其井口标高为+1740m。

由于矿井回风斜井井口标高+1810m，巷道布置最低点标高+720m，资源量估算标高范围为+1720m 至+720m，故申请采矿权标高由+1810m 至+720m。

申请采矿权矿区范围拐点坐标见表 3.5-3。

表 3.5-3 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		
矿区面积					
开采标高					
坐标系统					

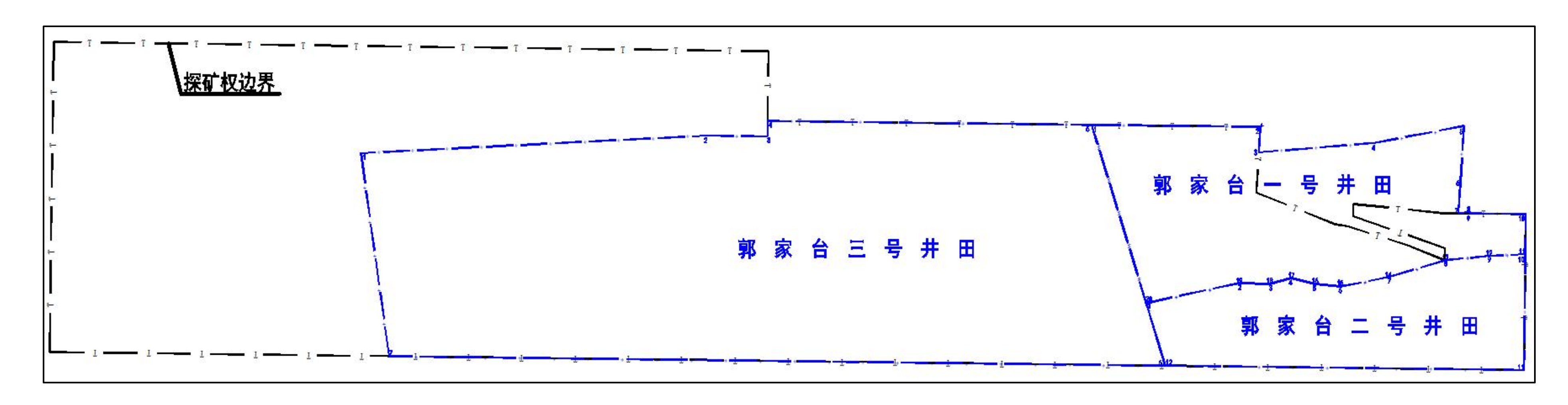


图 3.5-3 郭家台勘查区探矿权与郭家台二号井田申请采矿权范围关系示意图

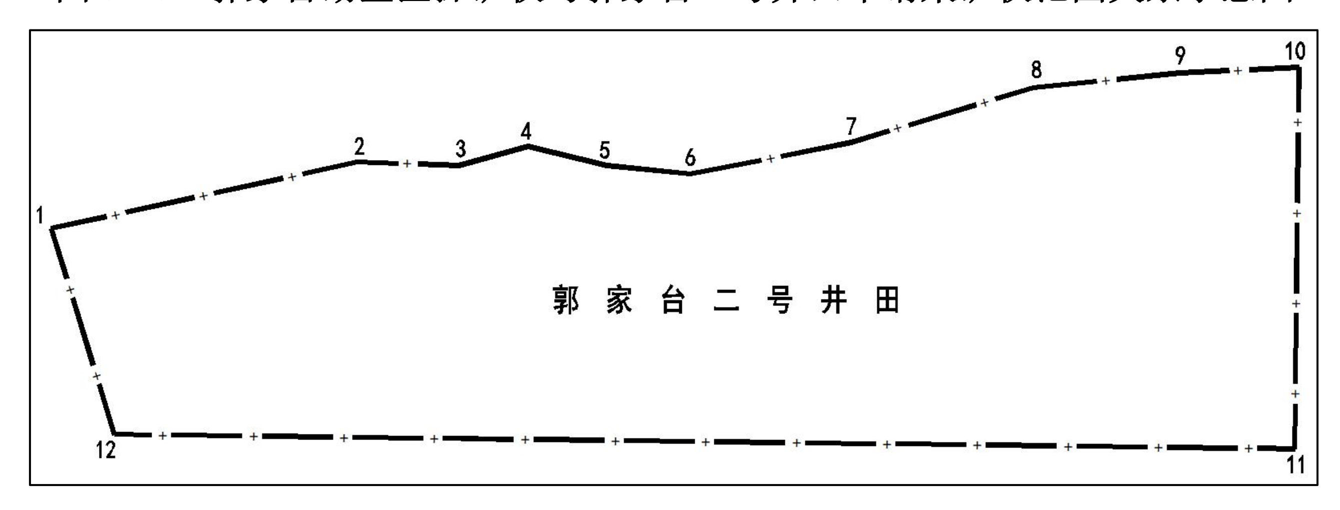


图 3.5-4 郭家台二号井田范围示意图

第四章 矿产资源开采与综合利用

第一节 开采矿种

一、煤层

（一）可利用煤层资源

2024 年 7 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 9 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕19 号”对该勘探报告予以评审备案。井田内可采煤层 17 层，从上至下编号为煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C4-9、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4 及煤 B8-1。

（二）未利用煤层资源

根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，认为煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2 及煤 B7-3 虽然可圈连成片，但是与其他大部可采煤层和局部可采煤层相比，赋存条件较差，可采面积较小，形状不规则，煤层厚度较薄，可采储量较少，矿井总体开拓布局不能有效兼顾，同时本矿井煤层倾角很大，为急倾斜煤层，地质构造复杂，开采这 4 层煤的巷道工程量较大，开采成本极高，因此，将这 4 层煤列为经济上不可采煤层。

表 4.1-1 不可采煤层分煤层资源量统计表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">煤层编号</th><th rowspan="2">煤类</th><th colspan="3">平面积（万平方米）</th><th colspan="3">资源量（万吨）</th><th rowspan="2">控制资源量占比(%)</th></tr>
<tr><th>控制</th><th>推断</th><th>小计</th><th>控制</th><th>推断</th><th>小计</th></tr>
<tr><td rowspan="8">不可采煤层</td><td>C1</td><td>1/3 焦煤</td><td>1.449</td><td>27.000</td><td>28.449</td><td>3.7</td><td>56.6</td><td>60.3</td><td>6</td></tr>
<tr><td>C4-2</td><td>1/3 焦煤</td><td></td><td>9.710</td><td>9.710</td><td></td><td>27.5</td><td>27.5</td><td></td></tr>
<tr><td>B7-2</td><td>焦煤</td><td></td><td>51.159</td><td>51.159</td><td></td><td>165.6</td><td>165.6</td><td></td></tr>
<tr><td>B7-3</td><td>焦煤</td><td>12.727</td><td>83.638</td><td>96.365</td><td>44.6</td><td>315.5</td><td>360.1</td><td>12</td></tr>
<tr><td rowspan="4">小计</td><td>焦煤</td><td>12.727</td><td>134.797</td><td>147.524</td><td>44.6</td><td>481.1</td><td>525.7</td><td>8</td></tr>
<tr><td>1/3 焦煤</td><td>1.449</td><td>36.710</td><td>38.159</td><td>3.7</td><td>84.1</td><td>87.8</td><td>4</td></tr>
<tr><td>肥煤</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>小计</td><td>14.176</td><td>171.507</td><td>185.683</td><td>48.3</td><td>565.2</td><td>613.5</td><td>8</td></tr>
</table>

本方案设计这4层煤与地质报告结论一样，也按经济上不可采考虑，主要原因分析如下：

（1）资源储量级别不高，资源分布较散

从表4.1-1中可以看出该4层煤总计地质资源量613.5万吨，且控制资源量占比仅为18%，推断资源量高达82%，资源量储量级别不高，多数为推断资源量。C1和C4-2煤资源量较少只有87.8万吨，且资源量分布不连续，C1煤分布有4块，C4-2煤分布有2块。B7-2煤资源量分布在3区域，其中中部区域被F_7断层断开。B7-3煤资源量分布在4区域，其中中部区域被F_7断层断开。

（2）薄煤层分布较广，需增加一套薄煤层设备

各煤层厚度如下：C1煤煤厚分布范围0.5～1.01m，平均厚度0.7m；C4-2煤煤厚分布范围0.5～1.0m，平均厚度0.78m；B7-2煤煤厚分布范围0.5～1.11m，平均厚度0.86m；B7-3煤煤厚分布范围0.54～1.08m，局部厚度2.09～2.42m，煤层平均厚度1.1m。通过上述分析，煤层厚度以薄煤层为主，需要增加一套薄煤层开采设备。设备购置考虑5年内的设备配件费，共计约1.44亿元，详见表4.1-2。

表4.1-2 薄煤层设备购置费估算表

设备名称	设备购置/万元	备注
采煤机	2000	
液压支架	5000	
刮板机、转载机、破碎机	4000	
泵站	700	
综采其他设备	2200	
综采设备配件	500	平均每年100万元，按5年考虑
小计	14400	

（3）资源量远离开拓巷道中心，不利于顺槽巷道找煤

各煤层资源量分布均远离开拓巷道，通过开拓巷道布置区段石门和顺

槽巷道找煤存在较大的不确定性。B7-2 煤和 B7-3 煤虽然资源量较多，但资源量分布多以长条形沿纵向垂直分布，对工作面沿走向划分区段布置巷道不利，各工作面顺槽需先穿过岩巷才能进入煤层，岩巷工程量较大。

各煤层岩巷工程量见表 4.1-3。各煤层开拓巷道布置见图 4.1-1～4，各区段石门布置见图 4.1-5。

C1 煤由于分布较散，若考虑开采 C1 煤，则需要单独新开掘区段石门约 700m。C4-2 煤距离 C4-3 较近，新开掘区段石门约 100m。

由于 B7-2 煤和 B7-3 煤位于 B8-1 之上，区段石门在穿越 B8-1 煤时会自然穿越 B7-2 煤和 B7-3 煤，故 B7-2 煤和 B7-3 煤不新掘区段石门。

表 4.1-3　　不可采煤层采出量和石门工程量统计表

序号	煤层	可采量/万吨	顺槽半煤岩巷工程量/km	顺槽岩巷工程量/km	区段石门工程量/km
1	C1	13.16	1.81	2.20	0.69
2	C4-2	12.75	0.36	3.44	0.10
3	B7-2	87.85	4.00	24.30	—
4	B7-3	177.37	8.14	25.90	—
小计		291.13	14.31	55.84	0.79
合计		291.13	14.31	56.63	

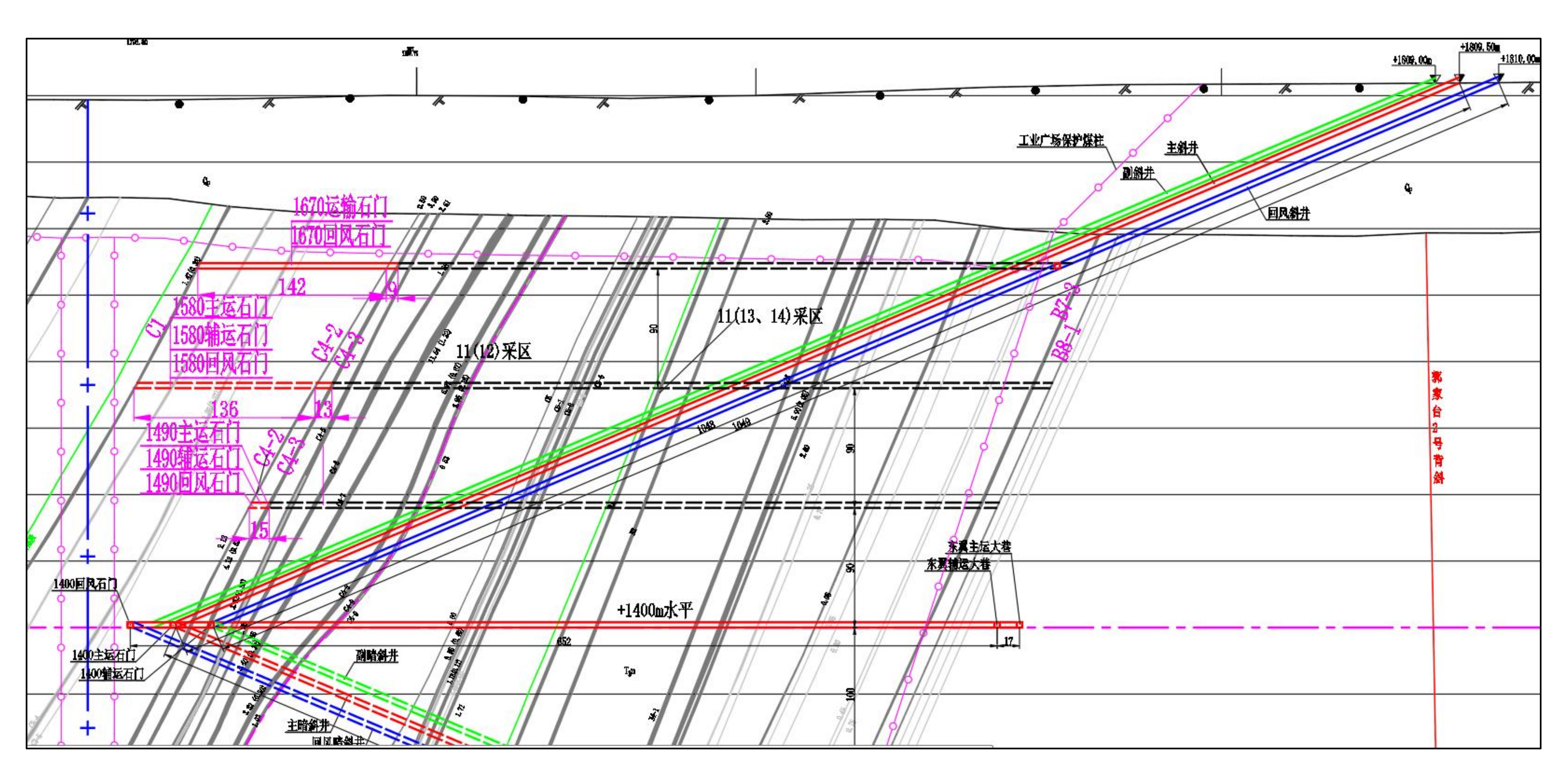


图 4.1-5 C1 煤和 C4-2 煤区段石门布置图

（4）工作面推进距离短，搬家次数多，且需过断层

C1 煤分布紧邻井田北部边界，根据开拓巷道布置工作面后，仅能布置 2 个回采工作面，且每个工作面均需搬家一次，工作面最短推进长度只有 370m，不利于安全生产和产量稳定。

C4-2 煤也紧邻井田北部边界，根据开拓巷道布置工作面后，仅能布置 3 个回采工作面，且每个工作面均需搬家一次，工作面最短推进长度只有 170m，不利于安全生产和产量稳定。

B7-3 煤东区的西翼资源工作面在回采时需经过 F_4 断层，会造成采掘设备磨损大，故障率高，且最小推进长度只有 180m。

（5）产量不稳定，综合效益低

在扣除井田边界、断层、风氧化带保护煤柱及边角煤后，在充分布置工作面后，可采资源量约 291 万吨，煤价按 1000 元/吨计算，则采出煤销售额为 29.1 亿元。岩巷工程量约 57km，按每米巷道综合造价 2 万元计算，则岩石巷道掘进约 11.4 亿元；半煤岩巷工程量约 14.3km，按每米巷道综合造价 1 万元计算，则岩石巷道掘进约 1.4 亿元；新采购一套薄煤层设备 1.44 亿元；另外考虑运输、通风、排水、供电、压气、矸石处理、搬家费、管理费、人工费等约 15.2 亿元，则开采这 4 层煤的成本约 29.44（11.4+1.4+1.44+15.2）亿元，比销售额 29.1 亿元还多 3400 万元，故从经济上比较该 4 层煤不具备开采价值。

综合上述分析，4 层煤资源量零散分布，且大部为推断资源量，资源量距离开拓巷道中心较远，实际生产中难以布置巷道找煤，工作面需要多次搬家，并且过断层，造成矿井产量不稳定，搬家过程中的安全风险增加，故本方案结合地质报告中的分析结论，该 4 层煤按经济上不可采考虑。

二、煤层气及其它有益矿产

1.煤层气

根据30-1孔、332孔2个煤层气测试孔中各煤层的含气量测试结果，各煤层空气干燥基甲烷含量平均值在0.004～0.58cm^3/g，平均为0.23cm^3/g；干燥无灰基甲烷含量平均值在0.004～1.77cm^3/g，平均为0.49cm^3/g。各煤层含气量极低，平均0.2～0.84cm^3/g，且含气量组成以解吸气为主，残余气次之。其中，解吸气含量占平均含气量的69.86-90.99%，平均79.22%；损失气量占4.18～11.27%，平均8.07%；残余气量占0-23.5%，平均12.71%。

本矿井煤层气含量很低，达不到工业开采水平。

2.其它有益矿产

共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓。锗(Ge)的含量在1～19μg/g之间，镓(Ga)的含量在2～8μg/g之间。根据《矿产资源工业要求参考手册》（2021年），锗(Ge)的一般工业指标为：中低灰分煤（亮煤）0.001%～0.1%，镓(Ga)的一般工业指标为：煤矿0.003%～0.005%，井田内稀有元素含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

第二节 矿井可采储量确定

一、矿井地质资源量

根据勘探（详终）报告，截止2024年5月31日，郭家台二号井田埋深1000米以浅范围内，21层煤层（17层可采煤层和4层不可采煤层煤C1、煤C4-2、煤B7-2、煤B7-3）资源估算平面总面积2592.439万m²，累计查明煤炭资源量共9935.2万吨，其中：控制资源量3478.1万吨；推断资源量6457.1万吨。

17层可采煤层资源估算平面总面积2406.756万m²，获得煤炭资源量共9321.7万吨，其中：控制资源量3429.8万吨；推断资源量5891.9万吨。

4层不可采煤层估算平面总面积185.683万m²，获得煤炭资源量共613.5万吨，其中：控制资源量48.3万吨；推断资源量565.2万吨。

矿井各煤层资源量统计见表4.2-1。

4.2-1 矿井各煤层资源量统计 单位：万吨

煤层编号		资源量		
		控制	推断	小计
可采煤层	C4-3	216.8	433.1	649.9
	C4-5	499.1	419.4	918.5
	C4-6	232.3	158.1	390.4
	C4-7	443.5	353.8	797.3
	C4-8	163.5	174.8	338.3
	C4-9	29.6	117.5	147.1
	C5	184.2	299.2	483.4
	C5-1	259	426.1	685.1
	C5-3	183.1	372.8	555.9
	C5-6	183.8	254.3	438.1
	B1	54.7	219.4	274.1
	B2	135	428.3	563.3
	B4-1	114.1	630	744.1
	B4-2	200	335.6	535.6
	B4-3	464	715.2	1179.2
	B5-4	13.6	197	210.6
	B8-1	53.5	357.3	410.8
	小计	**3429.8**	**5891.9**	**9321.7**
不可采煤层	C1	3.7	56.6	60.3
	C4-2	0	27.5	27.5
	B7-2	0	165.6	165.6
	B7-3	44.6	315.5	360.1
	小计	**48.3**	**565.2**	**613.5**
合计		**3478.1**	**6457.1**	**9935.2**

经计算，扣除 4 层不可采煤层（煤 C1、煤 C4-2、煤 B7-2、煤 B7-3）后，井田范围内 17 层可采煤层可利用地质资源量为 9321.70 万吨，其中：控制资源量 3429.80 万吨，推断资源量 5891.90 万吨。矿井地质资源量估算见表 4.2-2。

表 4.2-2 矿井地质资源量估算汇总表 单位：万吨

煤层	垂深	地质资源量		
	（m）	KZ	TD	小计
C 组煤（10 层煤）	1000 以浅	2394.9	3009.1	5404
B 组煤（7 层煤）	1000 以浅	1034.9	2882.8	3917.7
合计	1000 以浅	3429.8	5891.9	9321.7

二、矿井工业资源量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015），结合《固体矿产资源储量分类》（GB/T-17766-2020），进行矿井工业资源量计算。本矿井获有控制资源量（KZ）、推断资源量（TD），故：

矿井工业储量=控制资源量（KZ）+ 推断资源量（TD）×k

式中：k－可信度系数，取 0.7～0.9，由于本井田地质构造复杂，煤层赋存不稳定，煤层结构复杂，故可信度系数取 0.7。

经计算，矿井工业资源量为 7554.13 万吨。

矿井工业储量计算结果见表 4.2-3。

表 4.2-3　　矿井工业储量估算汇总表　　单位：万吨

煤层编号	地质资源量		K	矿井工业储量
	KZ	TD		
C 组煤（10 层煤）	2394.9	3009.1	0.7	4501.27
B 组煤（7 层煤）	1034.9	2882.8	0.7	3052.86
总计	3429.8	5891.9		7554.13

三、矿井设计资源量

矿井设计资源量：矿井工业资源量减去井田境界煤柱、风氧化带煤柱、断层煤柱和地面建(构)筑物需要留设的永久保护煤柱损失量后的资源量。

矿井设计资源量=工业资源量－永久煤柱损失

本次各类煤柱资源量估算采用水平投影地质块段法。对各类保护煤柱进行分种类、分储量级别、分块段单独统计，各块煤柱资源量通过“块段平面积（m^2）×Sec 块段煤层平均倾角（°）×块段煤柱平均厚度（m）×煤层容重（t/m^3）”计算得出。各煤层煤柱块段损失计算详见附图 F15357ZY-105-1～17。

（1）井田边界煤柱

根据《煤矿防治水细则》有关规定：“水文地质类型简单、中等的矿井，

井田境界保护煤柱总宽度不小于40m”，本矿井水文地质类型为中等类型，设计井田境界内侧留设宽20m的井田边界煤柱。经计算，井田边界煤柱量为281.0万吨，井田边界煤柱统计见表4.2-4。

表 4.2-4 井田边界煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注（对应附图编号）
1	C4-3	22.97	24.47	0.7	40.1	F15357ZY-105-1
2	C4-5	24.01	14.69	0.7	34.3	F15357ZY-105-2
3	C4-6	12.65	8.38	0.7	18.5	F15357ZY-105-3
4	C4-7	24.05	18.51	0.7	37.0	F15357ZY-105-4
5	C4-8	5.29	14.07	0.7	15.1	F15357ZY-105-5
6	C4-9	2.67	11.91	0.7	11.0	F15357ZY-105-6
7	C5	10.17	17.78	0.7	22.6	F15357ZY-105-7
8	C5-1	12.78	33.95	0.7	36.5	F15357ZY-105-8
9	C5-3	0.44	30.81	0.7	22.0	F15357ZY-105-9
10	C5-6	2.80	22.73	0.7	18.7	F15357ZY-105-10
小计	C煤组				255.8	
11	B1	0.24	1.23	0.7	1.1	F15357ZY-105-11
12	B2	0.19	2.17	0.7	1.7	F15357ZY-105-12
13	B4-1	0	1.43	0.7	1	F15357ZY-105-13
14	B4-2	0	0	0.7	0	F15357ZY-105-14
15	B4-3	0	30.29	0.7	21.2	F15357ZY-105-15
16	B5-4	0	0	0.7	0	F15357ZY-105-16
17	B8-1	0	0.29	0.7	0.2	F15357ZY-105-17
小计	B煤组				25.23	
合计					281.0	

（2）风氧化带防隔水煤（岩）柱

根据勘探报告，井田煤层在基岩界面下3m范围存在弱风氧化现象，为隐伏露头，需留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。

白岩子煤矿为本井田东部相邻矿井，与本井田水文地质条件相似，目前正在联合试运转。2024年5月，白岩子煤矿编制了《白岩子煤矿首采工作面地表富水情况探测成果报告》，采用Ycs75矿用本安瞬变电磁仪技术对矿井1106$_{上}$01首采工作面区域上方地表范围进行了探测，主要任务是通过

探测查明首采区域地表以下 100m 范围内水害体的赋存情况。经探测，首采区域地表以下 100m 范围内无异常区，证明 $1106_{上}01$ 首采工作面上覆第四系含水层无富水区域，可以安全回采。

参考白岩子煤矿对第四系含水层富水情况的探查结果，初步判定煤层开采后第四系含水层不会对矿井安全造成影响，设计在风氧化带下方暂留设 20m 防隔水煤（岩）柱。风氧化带煤柱量为 135.9 万吨，风氧化带煤柱统计见表 4.2-5。

建议生产期间对风氧化带的范围及含水性进行补充勘查，以便合理留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。同时，建议建设单位在生产过程中应做好以下防治水工作：

①建立覆盖全矿区的地表移动与沉陷观测系统，对地形地貌进行全面观测，掌握动态数据，以便对照分析采矿活动影响的地表沉陷规律，为动态治理提供依据。

②在生产过程中，加强水文地质监测，严格执行探放水措施，确保安全生产。

③在矿井开采过程中严格落实日常巡查制度，发现地表沉陷或塌陷应立即组织人员采用矸石充填、黄泥封堵等措施进行治理。

表 4.2-5 风氧化带煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注 （对应附图编号）
1	C4-3	—	11.86	0.7	8.3	F15357ZY-105-1
2	C4-5	—	19.43	0.7	13.6	F15357ZY-105-2
3	C4-6	—	19.43	0.7	13.6	F15357ZY-105-3
4	C4-7	—	24.14	0.7	16.9	F15357ZY-105-4
5	C4-8	—	22.86	0.7	16.0	F15357ZY-105-5
6	C4-9	—	12.71	0.7	8.9	F15357ZY-105-6
7	C5	—	15.29	0.7	10.7	F15357ZY-105-7
8	C5-1	—	11.57	0.7	8.1	F15357ZY-105-8
9	C5-3	—	15.43	0.7	10.8	F15357ZY-105-9
10	C5-6	—	12.57	0.7	8.8	F15357ZY-105-10
小计	C 煤组				115.7	
11	B1	—	1	0.7	0.7	F15357ZY-105-11
12	B2	—	1.43	0.7	0.9	F15357ZY-105-12
13	B4-1	—	1.29	0.7	1.0	F15357ZY-105-13
14	B4-2	—	1.86	0.7	1.3	F15357ZY-105-14
15	B4-3	—	21	0.7	14.7	F15357ZY-105-15
16	B5-4	—	1.14	0.7	0.8	F15357ZY-105-16
17	B8-1	—	1.14	0.7	0.8	F15357ZY-105-17
小计	B 煤组				20.2	
合计					135.9	

（3）断层保护煤柱

井田内主要断层 F_4、F_5、F_6、F_7 均属压扭性断层，其破碎带均被泥砂质或断层泥所充填，导水性差，对地下水起阻隔作用，为隔水断层，故断层不留设防隔水煤（岩）柱；但考虑断层破碎带对采掘活动的影响，按下式计算，设计断层留设 30m 保护煤柱。F_5 断层与井田边界煤柱合并留设，不在此单独计算。经计算，断层煤柱量为 112.1 万吨，断层煤柱统计见表 4.2-6。

保护煤柱宽度按照以下公式进行校核：

$$L = 0.5KM\sqrt{{3p}/{Kp}}$$

式中：L——煤柱留设的宽度，m；

K——安全系数，一般取 2～5，设计取 5；

M——煤层厚度或采高，平均取 1.44m；

p——水头压力，取 7.45MPa；

Kp——煤的抗拉强度，取 1.25MPa。

经计算，L=15.2m，本次设计对断层均按 30m 留设保护煤柱。

表 4.2-6　　各断层保护煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注（对应附图编号）
1	C4-3	—	9.86	0.7	6.9	F15357ZY-105-1
2	C4-5	—	11.71	0.7	8.2	F15357ZY-105-2
3	C4-6	0.98	5.6	0.7	4.9	F15357ZY-105-3
4	C4-7	2.65	11.36	0.7	10.6	F15357ZY-105-4
5	C4-8	—	6.14	0.7	4.3	F15357ZY-105-5
6	C4-9	—	5.14	0.7	3.6	F15357ZY-105-6
7	C5	1.65	13.41	0.7	11.0	F15357ZY-105-7
8	C5-1	5.71	16.3	0.7	16.3	F15357ZY-105-8
9	C5-3	—	11.71	0.7	8.2	F15357ZY-105-9
10	C5-6	—	13.7	0.7	9.6	F15357ZY-105-10
小计	C 煤组				83.0	
11	B1	0.22	1.26	0.7	1.1	F15357ZY-105-11

12	B2	—	1.43	0.7	1	F15357ZY-105-12
13	B4-1	—	2.14	0.7	1.5	F15357ZY-105-13
14	B4-2	0.18	2.33	0.7	1.8	F15357ZY-105-14
15	B4-3	—	30.71	0.7	21.5	F15357ZY-105-15
16	B5-4	—	1.14	0.7	0.8	F15357ZY-105-16
17	B8-1	—	2.00	0.7	1.4	F15357ZY-105-17
小计	B 煤组				29.1	
合计					112.1	

（4）村庄保护煤柱

井田范围内寺滩乡政府、九支村、永安村、铧尖村均受采动影响，建设单位已制定搬迁计划，并已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。因此，上述村庄不留设保护煤柱。

（5）灌溉支渠保护煤柱

井田范围内有两条灌溉支渠，西九支渠从井田东部南北向穿过，西十支渠从井田中部南北向穿过，两条灌渠均位于开采影响范围内，需留设保护煤柱。九支渠穿越开采影响区域长约 1700m，十支渠穿越开采影响区域长约 2500m。为了降低开采活动对农田灌溉的影响，建设单位计划采用软管对西九支渠和西十支渠进行改造，达到即不影响农田灌溉需要又减少煤柱损失的作用。建设单位已与景泰川电力提灌水资源利用中心签订《安全生产协议》。因此，设计对西九支渠和西十支渠不留设保护煤柱。

（6）地面文物保护煤柱

井田范围内分布有全国重点文物尖尖墩烽火台。

根据 2017 年 12 月，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家文物局联合印发的《<建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范>涉及不可移动文物事项补充说明的通知》（安监总煤装[2017]135 号），国家珍贵文物建筑物系指全国重点文物保护单位和省级文物保护单位。

根据《建筑物、构筑物、水体及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(安

监总煤装（[2017]66 号），国家珍贵文物建筑物保护等级属于特级，故维护带宽度按留设 50m。

尖尖墩烽火台靠近二号井田煤层赋存范围南部边界，经计算文物 50m 保护范围煤柱线距离最下部可采煤层 B8-1 底板约 60m（见图 4.2-1），因此不留设保护煤柱。

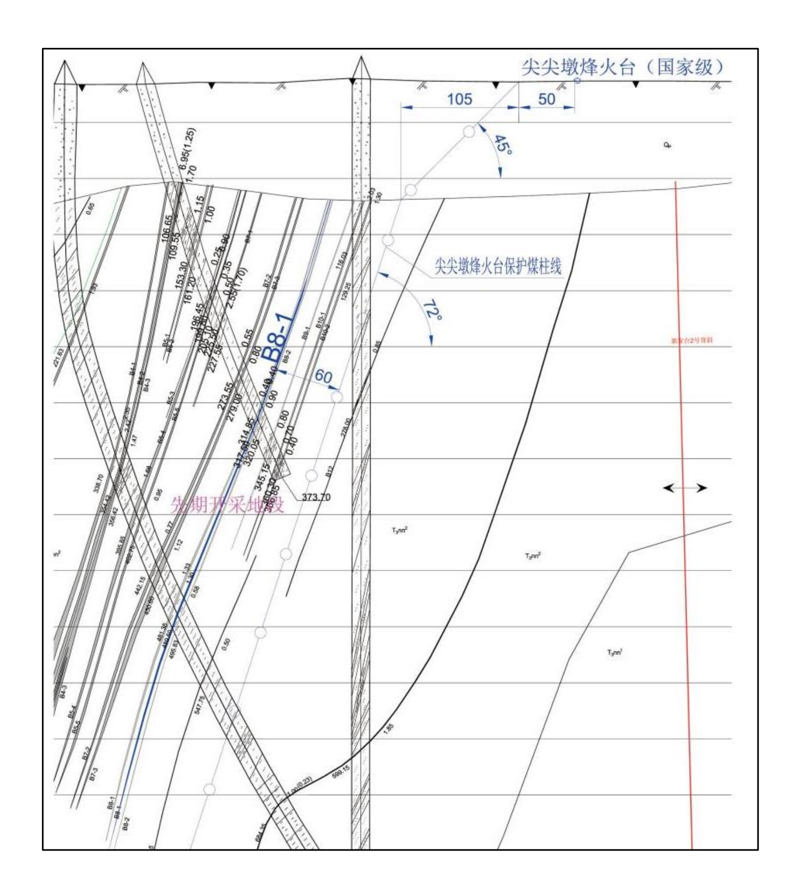


图 4.2-1 尖尖墩烽火台煤柱留设剖面图

（7）地面高压线、G338 国道

井田范围内有卢寺线 110kV 变电线路从井田中部穿过。G338 国道从二号煤矿东南角穿过。

2024 年 11 月，中共景泰县委办公室 景泰县人民政府办公室关于印发了《郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案》的通知（景办字[2024]69 号），实施方案为保障景泰县郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作顺利实施，经县政府研究，决定对景泰县郭家台煤矿建设用地和

周边相关设施及矿区范围内受采动影响的地面附着物、建筑物、构筑物等一次性全部征收、征迁。其中相关设施征迁包括道路、通信杆线、供电设施等，根据项目建设进度需要占用改移道路、通信杆线、供电设施等由县政府牵头协调进行一次性补偿。

根据《郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案》，考虑对 110kV 变电线和 G338 国道进行迁线改道，确保在投产前完成迁线改道工作。

综上，矿井井田境界煤柱量为 281.0 万吨，风氧化带煤柱量为 135.9 万吨，断层防水煤柱量为 112.1 万吨，永久煤柱量共计 528.9 万吨。

因此，矿井设计资源量为 7025.21 万吨。

四、矿井设计可采储量

（1）工业场地保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，工业场地保护煤柱采用垂直剖面法留设，计算参数参照邻近已开发矿区经验确定，松散层移动角取 45°，岩层移动角取 72°，工业场地保护煤柱保护等级为Ⅱ级，围护带宽度取 15m。矿井工业场地位于煤层赋存边界南侧，仅压覆部分 B 组下部煤层，经计算，矿井工业场地 B8-1 号煤层保护煤柱取 263m。

表 4.2-7 工业场地煤柱留设一览表

煤层	围护带宽度（m）	松散层移动角（°）	松散层厚度（m）	岩层移动角（°）	基岩厚度（m）	计算保护煤柱宽度（m）	保护煤柱宽度取值（m）
B8-1 煤	15	45	111	72	419	262.1	263

（2）井筒、主要巷道保护煤柱

井筒和区段石门保护煤柱留设按移动角留设。本井田煤层平均倾角均大于 30°，主、副、回风斜井井筒为与煤层倾向一致的穿煤层斜井，基本位于煤层下方，其保护煤柱按该规范第八十九条要求留设；主、副、回风暗斜井井筒为与煤层倾向相反的反斜井，位于煤系地层中部，要在其下方煤

层留设保护煤柱，按该规范第九十条第四款要求留设。各区段石门保护煤柱按该规范第九十三条要求留设。

石门、大巷保护煤柱按下式计算：

$$S_{大巷}=S_1+a=S_1+\sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$$

式中：S_1——大巷宽度的一半，取 2.5m；

H——巷道埋深，400m；

M——煤厚，2.72m；

f——煤的强度系数，取 1.15；

则 S 大巷=37.8m。

考虑一定的富裕系数，大巷单侧煤柱宽度各取 50m。

经分析，本矿井井筒、暗斜井、采区上、下山与各区段石门在平面上尽可能重叠布置，井筒和各区段石门共同留设保护煤柱，可以减少煤柱量，提高资源回收率，深部各煤层按 72°岩层移动角计算保护煤柱范围。斜井井筒保护煤柱井口位置同所在场地保护煤柱，井底位置按 72°岩层移动角计算。

经计算，工业场地保护煤柱量为 35 万吨，井筒和区段石门保护煤柱量为 718.12 万吨，矿井设计可采资源量为 5332.83 万吨。

表 4.2-8 主要井巷保护煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注（对应附图编号）
1	C4-3	—	34.64	0.7	24.25	F15357ZY-105-1
2	C4-5	24.60	15.06	0.7	35.14	F15357ZY-105-2
3	C4-6	17.44	10.67	0.7	24.91	F15357ZY-105-3
4	C4-7	16.51	35.38	0.7	41.28	F15357ZY-105-4
5	C4-8	—	30.07	0.7	21.08	F15357ZY-105-5
6	C4-9	12.31	13.19	0.7	21.54	F15357ZY-105-6
7	C5	27.83	13.32	0.7	37.1	F15357ZY-105-7
8	C5-1	—	80.1	0.7	56.07	F15357ZY-105-8
9	C5-3	3.10	39.85	0.7	30.99	F15357ZY-105-9

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注（对应附图编号）
10	C5-6	15.69	41.64	0.7	44.84	F15357ZY-105-10
小计	C 煤组				337.2	
11	B1	5.56	21.99	0.7	20.95	F15357ZY-105-11
12	B2	—	31.37	0.7	21.96	F15357ZY-105-12
13	B4-1	26.84	85.93	0.7	86.99	F15357ZY-105-13
14	B4-2	25.63	28	0.7	45.23	F15357ZY-105-14
15	B4-3	70.16	98.91	0.7	139.40	F15357ZY-105-15
16	B5-4	—	24.11	0.7	16.88	F15357ZY-105-16
17	B8-1	—	70.7	0.7	49.49	F15357ZY-105-17
小计	B 煤组				380.9	
合计					718.1	

矿井设计可采储量计算：矿井设计资源量减去工业场地保护、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区采出率的资源量。其中：C 组煤采区采出率为 82.9%；B 组煤采区采出率为 88.1%。

由于本矿井 1400 水平石门靠近北侧井田边界布置，存在压覆一号井田资源量约 290.7 万吨，故一号井田和二号井田后期在生产中需要协调接续关系，确保资源量回收。

矿井设计可采储量计算结果见表 4.2-9。

表 4.2-9　　　　矿井设计可采储量汇总表　　　　单位：万吨

煤层编号	矿井工业资源量	永久煤柱损失				矿井设计资源量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	设计可采储量
		井田境界	风氧化带	断层	小计		工业场地	主要井巷	小计		
C 组煤	4501.27	255.7	115.6	83.4	454.6	4046.63		337.21	337.21	634.31	3075.11
B 组煤	3052.86	25.2	20.3	28.7	74.3	2978.59	35	380.91	415.91	304.96	2257.72
合计	7554.13	281.0	135.9	112.1	528.9	7025.21	35	718.12	753.12	939.27	5332.83
备注：C 组煤采区采出率为 82.9%；B 组煤采区采出率为 88.1%。											

第三节 矿井生产规模及服务年限

一、矿井工作制度

矿井设计年工作日为330d。井下采用“四六”工作制，每天3班生产，1班检修；地面采用“三八”工作制，每天2班生产，1班检修。日净提升时间18h。

二、矿井生产规模与服务年限

矿井井型应根据井田资源量、矿井服务年限、可采煤层生产能力及市场情况进行综合论证确定。

1．井田资源量及服务年限

煤炭储量是决定矿井生产能力的基础，本井田储量丰富，主要赋存C、B两个含煤组，大部及局部可采煤层有17层，赋存地质资源量9321.7万吨，设计可采资源量5332.83万吨。煤层赋存相对稳定，构造复杂，煤层倾角较大，煤层瓦斯含量低、煤层易自燃～自燃、煤尘有爆炸危险，水文条件中等，具有建设中型矿井的条件。

根据井田煤炭资源量，结合井田划分、开采技术条件、煤层生产能力及市场需求，报告提出60万吨/年、90万吨/年和120万吨/年三种矿井生产能力进行了综合论证：

矿井设计服务年限根据下式进行计算：

T=Z/（KA）

式中：T--矿井服务年限，年；

Z--矿井设计可采储量，万吨；

A--矿井生产能力，万吨/年；

K--储量备用系数。

考虑1.4的储量备用系数，三种规模分别计算的矿井设计服务年限详见

表 4.3-1。

表 4.3-1 矿井各生产能力及相应服务年限表

序号	可采储量（万吨）	生产能力（万吨/年）	服务年限（年）	规范要求	备注
1	5332.83	60	63.5	≥40a	满足
2	5332.83	90	42.3	≥40a	满足
3	5332.83	120	31.7	≥50a	不满足

经计算，矿井设计生产能力为 60 万吨/年和 90 万吨/年，设计服务年限满足《煤炭工业矿井设计规范》要求；矿井设计生产能力为 120 万吨/年时，设计服务年限不满足《煤炭工业矿井设计规范》要求。

综上所述，从资源储量和服务年限上看，60 万吨/年和 90 万吨/年生产能力满足要求。

2．煤层赋存条件及生产能力论证

从煤层赋存状况来看，本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，煤层倾角在 30～85°，平均大于 56°，煤层结构复杂、赋存不稳定，以薄煤层为主，局部为中厚煤层，地质构造复杂。根据国内外缓倾斜、倾斜薄煤层生产经验，单个综采工作面生产能力可达到 0.45～0.65Mt/a。本矿井设计布置两个综采工作面搭配开采，矿井生产能力可达到 0.90Mt/a。

考虑到本井田煤质优良，煤层埋藏相对较深，初期投资基本相同，适当提高产能，有利于提高矿井经济效益，推荐矿井生产能力为 0.90Mt/a。

3．市场情况

根据《白银市“十四五”矿产资源发展规划》，白银市落实省级规划重点开采区 2 个，分别为靖远煤炭重点开采区、景泰县郭家台－白岩子煤炭重点开采区，矿区内的白岩子煤矿及郭家台煤矿均属白银市重点项目。本矿井煤质为 1/3 焦煤，属于优质的动力用煤和炼焦用煤，甘肃省内炼焦煤资源短缺，而冶金行业集中度高、焦炭需求量大，长期以来从外省调入大量的

炼焦煤资源，甘肃省境内有西北地区最大的焦化生产企业酒泉钢铁公司焦化厂，焦炭设计生产能力 140 万吨/年，另外在景泰县周边的焦化企业有甘肃恒达焦化有限公司（年产焦碳 10 万吨）、兰州臣大焦化厂（年产焦碳 10 万吨）、天水焦化厂（年产冶金焦 6.6 万吨）、甘肃山丹焦化厂（年产焦碳 10.9 万吨）等众多中小企业，在这种情况下，矿井生产的煤炭产品精煤运往附近及省内的焦化公司，中煤、尾煤及高热值矸石运往附近的发电厂，煤炭产品市场有保障。因此，本矿的产品对缓解地区钢铁、焦化厂及电力企业的用煤需求起到重要作用。

甘肃省是能源缺乏的省份之一，煤炭资源不够丰富，煤炭自给率仅有 70%，供需矛盾突出。由于资源条件的限制，甘肃省的缺煤形势将长期存在。靖远和窑街是甘肃省的主要煤炭生产基地之一，上世纪 70 年代初开始建井开采，经过 50 多年的开采，各矿井的生产已进入中后期，由于煤炭市场供应紧张，煤炭生产企业加大了开采力度，加快了资源枯竭的步伐，这将对中西部地区的能源供应产生极大的影响。本项目具有很强的区位优势，有着良好的的市场环境，因此本矿井煤炭市场有保障。

综上分析，综合考虑矿井开采技术条件、服务年限及煤炭产业政策，推荐矿井生产能力为 90 万吨/a，矿井服务年限 42.3a（不含基建期 3.0 年）较为合理，有利于提高矿井、地方及社会经济效益；且与白岩子矿区总体规划（修编）批复的郭家台二号矿井生产能力一致。

现行《煤炭工业矿井设计规范》规定：新建矿井（90 万吨/a）第一开采水平服务年限，当煤层倾角＜25°不应小于 20 年，当煤层倾角 25°～45°不应小于 15 年，当煤层倾角＞45°不应小于 15 年。对照该规定，本矿井煤层倾角平均＞45°，第一开采水平服务年限不应小于 15 年。从资源量及服务年限来看，矿井一水平（+1400m 标高以浅）煤层可采储量为 2378.49 万吨，服务年限 18.9 年，满足《煤炭工业矿井设计规范》的规定。

第四节 矿井开拓方案

一、矿井工业场地位置

（一）井田特点及开拓主要原则

1．井田特点

⑴ 地面特点

① 井田东西长约 5.38km，南北宽约 1.57km，井田面积 7.5509km²。

② 本井田位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。井田位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。老虎山处于井田以南，为海拔 2000m 以上的中高山，最高峰 3251.70m；猎虎山处于井田东北，为海拔 2000m 左右的中低山。区内地形较平缓，海拔 1720～1830m，相对高差 110m。本区最低侵蚀基准面标高为+1720m，位于东部边界景泰县南沙河处。

③ 井田内基本农田密布，并且在井田南部有一个尖尖墩烽火台，对工业场地选址影响较大。

④ 本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，从景泰县沿包兰线向东北 294km 到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市 90km，至兰州接陇海线 174km。从矿区至景泰火车站约 12km。省道 S201 线从景泰县城以北 24km 处的白墩子与 S308 线相连，西至古浪双塔接 G312 线，公路里程 162km；S217 线景泰～白银全长 90km，省道 S201 线景泰～兰州全长 176km；国道 G338 线从井田北部通过，自矿区沿 G338 国道行驶 12km 可达景泰县城；定（陕西定边）～武（甘肃武威）高速公路（G2012 线）从井田北部通过，并留有出口，区内乡村公路四通八达，交通相对方便。

⑵ 井下特点

①井田位于郭家台勘查区东南部，郭家台 2 号向斜南翼，郭家台 2 号背斜北翼，总体构造形态为一急倾斜的单斜构造，伴有较多断层。岩层倾

角 30～85°，平均大于 56°。井田构造复杂程度属于复杂类。

②井田主要赋存 C 组煤和 B 组煤。C 组煤含可采煤层 10 层，煤层倾角 30～75°，煤层可采厚度平均 1.07～2.63m。B 组煤含可采煤层 7 层，煤层倾角 30～85°，煤层可采厚度平均 0.80～1.70m。煤层结构简单～极复杂，煤层赋存不稳定，倾角和厚度变化较大。

③煤层埋深较大，区内地形较平缓，海拔 1720～1830m，相对高差 110m。本区最低侵蚀基准面标高为 1720m，资源量估算最低标高为 720m。

④矿井瓦斯含量低、煤层易自燃～自燃、煤尘具有爆炸性，对矿井开采影响不大。

⑤井田内各含水层富水性弱，对矿井开采影响不大。

2．井田开拓主要原则

⑴ 以经济效益为中心，以建设安全高效的智能化矿井为目标。

⑵ 结合地形特点、地面运输条件、井下开采条件选择场地位置，场地布置集中合理，减少占地和压煤。

⑶ 合理确定水平标高与首采区位置。减少投产工程量，快速建井、尽早出煤，尽快见效。

⑷ 矿井建设投资省、见效快、用人少、装备标准高、效益好。

（二）工业场地位置选择

根据井田特点及外部建设条件，经现场实地踏勘，本报告提出两个工业场地位置方案（见图 4.4-1）。两个工业场地位置方案分述如下：

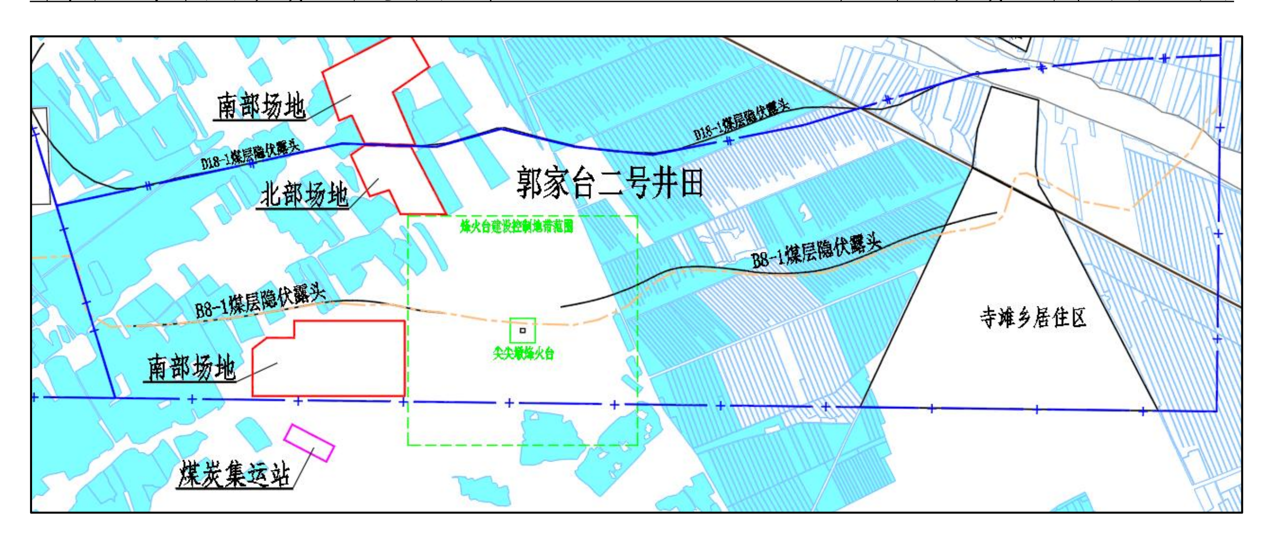


图 4.4-1 工业场地位置图

方案Ⅰ：南部场地

该场地位于井田南部，尖尖墩烽火台建设控制带西部。场地平坦，地形开阔，自然地形标高 1785m～1810m。场地占地属性为天然牧草地。

优点：1.场地开阔，面积较大，便于集中布置一二三号井行政公共设施。2.紧邻煤炭集运站，煤炭外运方便。3.场地位于煤层赋存范围南侧，压煤量少。

缺点：1.场地偏离储量中心，不利于开拓巷道布置。2.距离 338 国道相对较远，需新建 1.5km 进场道路。

方案Ⅱ：北部场地

该场地位于井田北部，尖尖墩烽火台建设控制带西北部，紧邻井田边界。场地平坦，地形开阔，自然地形标高 1790m～1798m。场地占地属性为天然牧草地。

优点：1.该场地与一号井南部工业场地紧邻，两个矿井可以集中布置行政公共设施，便于管理。

缺点：1.场地位于储量中心，压煤量达 3200 万吨。

上述两个工业场地方案从地面运输及地形地貌方面考虑，均适宜布置工业场地，下面结合井田开拓方式进行综合比选。

二、矿井开拓方式

（一）井田开拓方案

考虑到郭家台二号井田内地面存在大范围的基本农田，露天采矿会使大量的土壤被扰动，结合井田内煤层埋深较大、煤层结构复杂、可采煤层层数较多、煤层倾角较大等特点，本方案推荐采用井工开采方式对煤炭资源进行开发。针对选定的两个工业场地位置，本报告提出以下四个开拓方案进行比选。

1．方案一：南部场地+斜井开拓方案

（1）方案一 a:南部场地+斜井(方位角 30°)开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高 1400m，二水平标高 1100m。主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向东北方向进入煤系地层，落底于 1400m 水平，布置 1400 带式输送机石门、1400 辅助运输石门及 1400 回风石门。在 1400m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角向南进入深部煤系地层，落底于 1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在 1100m 水平经联络巷反向向下布置 25 采区主运下山、25 采区辅运下山及 25 采区回风下山，以 23°倾角再向北继续向深部煤系地层延伸，落底于 720m 标高。

由于井田走向长度较大，考虑地质构造、煤层间距及工作面合理推进长度等因素，设计将整个煤层划分为两个煤组，C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 划分为上煤组，C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 划分为下煤组。

上煤组以 F_7 断层为界将井田划分为西区和东区。西区采用上述井筒及

下山开拓，东区煤炭资源需要另部署开拓巷道进行开发。设计从1400水平石门以方位角约134°往南沿F_6断层边界布置东翼主运石门和东翼辅运石门至4117500纬线，然后向东布置东翼主运大巷和东翼辅运大巷至F_4断层东部，同时在东翼大巷终端北部布置东翼回风立井，然后向北以23°倾角向上布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至+1670m。在+1400m水平向北以23°倾角向下布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至1100m。在1100m水平经联络巷反向以23°倾角向下布置27采区主运下山、27采区辅运下山及27采区回风下山，落底于720m标高。

下煤组以F_6、F_7断层为界将井田划分为西区、中区和东区。西区和东区与前述上煤组共用开拓巷道，中区在1400石门与东翼石门相交处，向南以23°倾角向上布置13采区主运上山、13采区辅运上山及13采区回风上山至1670m。在1400石门与东翼石门相交处，向南以23°倾角向下布置23采区主运上山、23采区辅运上山及23采区回风上山至1100m。在+1100m水平经联络巷反向以23°倾角向下布置26采区主运下山、26采区辅运下山及26采区回风下山，落底于720m标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案一见图4.4-2a、3、4、5。

本方案的优点：

①工业场地及井筒靠近首采区，投产移交石门工程量小，初期投资小，建井工期短，投资见效快。

②工业场地开阔，面积较大，便于集中布置一、二、三号井行政公共设施。

③工业场地位于煤层赋存范围南侧，压煤量少。

④工业场地靠近煤炭集运站，煤炭运输费用低。

缺点：

①工业场地偏离储量中心，不利于开拓巷道布置。

（2）方案一 b：南部场地+斜井(方位角 70°)开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。方案一 b 与方案一 a 的区别在于井筒方位角不一样，方案二 b 井筒以方位角 70° 进入到煤层中。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高 1400m、二水平标高 1100m。主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 70° 方位角和 23°倾角向东北方向进入煤系地层，落底于 1400m 水平，布置 1400 带式输送机石门、1400 辅助运输石门及 1400 回风石门。在 1400m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角向南进入深部煤系地层，落底于 1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在 1100m 水平经联络巷反向向下布置 25 采区主运下山、25 采区辅运下山及 25 采区回风下山，以 23°倾角再向南继续向深部煤系地层延伸，落底于 720m 标高。

由于井田走向长度较大，考虑地质构造、煤层间距及工作面合理推进长度等因素，设计将整个煤层划分为两个煤组，C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 划分为上煤组，C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 划分为下煤组。

上煤组以 F_7 断层为界将井田划分为西区和东区。西区采用上述井筒及下山开拓，东区煤炭资源需要另部署开拓巷道进行开发。设计从 1400 水平石门以方位角 90°向东布置东翼主运大巷和东翼辅运大巷至 F_4 断层东部，同时在东翼大巷终端北部布置东翼回风立井，然后向北以 23°倾角向上布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至 1670m。在 1400m 水平向北以 23°倾角向下布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至 1100m。在 1100m 水平经联络巷反向以 23°倾角向下布置 27 采区主运下山、27 采区

辅运下山及 27 采区回风下山，落底于 720m 标高。

下煤组以 F_6、F_7 断层为界将井田划分为西区、中区和东区。西区和东区与前述上煤组共用开拓巷道，中区在 1400 石门与东翼大巷相交处，沿西北方向以 23°倾角向上布置 13 采区主运上山、13 采区辅运上山及 13 采区回风上山至 1670m。在 1400 石门与东翼石门相交处，沿西北方向以 23°倾角向下布置 23 采区主运上山、23 采区辅运上山及 23 采区回风上山至 1100m。在 1100m 水平经联络巷反向以 23°倾角向下布置 26 采区主运下山、26 采区辅运下山及 26 采区回风下山，落底于 720m 标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案一 b 见图 4.4-2b。

本方案的优点：

①工业场地及井筒靠近首采区，井筒及暗斜井压煤量少。

②工业场地开阔，面积较大，便于集中布置一二三号井行政公共设施。

③工业场地位于煤层赋存范围南侧，压煤量少。

④工业场地靠近煤炭集运站，煤炭运输费用低。

缺点：

①工业场地偏离储量中心，不利于开拓巷道布置。

②投产移交石门工程量大，初期投资大，建井工期长，投资见效慢。

方案一 a 和方案一 b 均属于南部场地斜井开拓方案，工业广场位于同一个场地，主要区别在于井筒方位角不同，即井筒伪斜方位角不同，会引起压煤量和区段石门工程量不同。另外，在布置各区段石门时考虑两翼的均衡性，故区段石门从平面上布置来看方案一 b 的区段石门保护煤柱与井筒保护煤柱并没有重叠，故方案一 b 的井筒压煤量比方案一 a 少，但区段石门压煤量会比方案一 a 多，方案一 a 和方案一 b 工程量比较详见表 4.4-1。

表 4.4-1　　　　方案一 a 和方案一 b 工程量比较

项目	方案一 a：南部场地+斜井(方位角 30°)开拓方案		方案一 b：：南部场地+斜井(方位角 70°)开拓方案	
	数量（m）	投资（万元）	数量（m）	投资（万元）
一、石门工程量				
胶带石门	560	840	910	1365
辅运石门	1220	1708	1860	2604
回风石门	660	1056	1040	1664
小计	2440	3604	3810	5633
比较	**±0**	**±0**	**1370**	**2029**
二、压煤量/万 t	309.5		201.2	
比较	**±0**		**-108.3**	

综合方案一 a 和方案一 b，方案一 a 虽然压煤量大，但将井筒与区段石门进行重叠布置，且初期石门工程量小，见效快；方案一 b 虽然压煤量少，但井筒及上下山巷道距离初期开采中心区较远，石门工程量大，巷道维护费用高，见效时间长。**故本设计在方案一中推荐方案一 a。**

2．方案二：南部场地+混合（主斜+副立）开拓方案

矿井采用混合开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副立井及回风斜井。

全井田设置两个主水平和一个辅助水平，一水平标高为 1400m、二水平标高为 1100m、辅助水平标高为 1670m。煤层分组和采区划分与方案一一致。

主斜井、回风斜井布置与方案一保持不变。副立井布置在主斜井井口房东侧 80m 处，分别在+1670m、+1400m 及+1100m 标高设置马头门，1670m 辅助水平马头门与 1670 辅助运输石门贯通，1400m 水平马头门与 1400 辅助运输石门贯通，1100m 水平马头门与 1100 辅助运输石门贯通。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案二见图 4.4-6、7。

本方案的优点：

①工业场地及井筒靠近首采区，投产移交石门工程量小，初期投资小，建井工期短，投资见效快。

②工业场地开阔，面积较大，便于集中布置一二三号井行政公共设施。

③工业场地位于煤层赋存范围南侧，压煤量少。

④工业场地靠近煤炭集运站，煤炭运输费用低。

缺点：

①立井井筒施工速度慢，施工安全性较差。

3．方案三：北部场地+斜井开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高为 1400m、二水平标高为 1100m。主斜井、副斜井、回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向南进入煤系地层，落底于 1400m 水平，布置 1400 带式输送机石门、1400 辅助运输石门及 1400 回风石门。在 1400m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井，以 23°倾角向北进入深部煤系地层，落底于 1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在 1100m 水平经联络巷反向向下布置 23 采区带式输送机下山、23 采区辅助运输下山及 23 采区回风下山，以 23°倾角再继续向深部煤系地层延伸，落底于 720m 标高。

由于井田走向长度较大，根据地质构造及工作面合理推进长度，设计以Ⅱ勘探线为界将井田划分为东区、西区。西区采用上述井筒及下山开拓，东区煤炭资源需要另部署开拓巷道进行开发。设计从主斜井及副斜井井筒 1670m 标高处开口向东布置东翼主运大巷和东翼辅运大巷至 F_4 断层东部，

同时在163钻孔东南部布置东翼回风立井，然后向南以23°倾角向下布置东翼主暗斜井、东翼副暗斜井及东翼回风暗斜井，落底于1400m水平；在1400m水平经联络巷反向以23°倾角向下布置22采区主运下山、22采区辅运下山及22采区回风下山，落底于1100m水平；在1100m水平经联络巷反向以23°倾角向下布置24采区主运下山、24采区辅运下山及24采区回风下山，落底于720m标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案三见图4.4-8、9。

本方案的优点：

①工业场地及井筒靠近首采区，投产移交石门工程量小，初期投资小，建井工期短，投资见效快。

②该场地与一号井南部工业场地紧邻，两个矿井可以集中布置行政公共设施，便于管理。

缺点：

①工业场地位于储量中心，压煤量达3200万吨。

②工业场地远离煤炭集运站，煤炭运输费用高。

4．方案四：北部场地+混合(主斜+副立)开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置3条井筒，分别为主斜井、副立井及回风斜井。

全井田设置两个主水平和一个辅助水平，一水平标高1400m、二水平标高1100m、辅助水平标高1670m。

主斜井、回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以23°倾角向南进入煤系地层，落底于1400m水平，布置1400带式输送机石门、1400辅助运输石门及1400回风石门。在1400m水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井，以23°倾角向北进入深部煤系地层，落底于1100m水平，

布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在 1100m 水平经联络巷反向向下布置 23 采区带式输送机下山、23 采区辅助运输下山及 23 采区回风下山，以 23°倾角继续向深部煤系地层延伸，落底于 720m 标高。

副立井布置在主斜井井口房西侧 80m 处，分别在+1670m、+1400m 及+1100m 标高设置马头门，1670m 辅助水平马头门与 1670 辅助运输石门贯通，1400m 水平马头门与 1400 辅助运输石门贯通，1100m 水平马头门与 1100 辅助运输石门贯通。

由于井田走向长度较大，根据地质构造及工作面合理推进长度，设计以Ⅱ勘探线为界将井田划分为东区、西区。西区采用上述井筒及下山开拓，东区煤炭资源需要另部署开拓巷道进行开发。设计从主斜井井筒 1670m 标高处及 1670 辅助运输石门中部开口向东布置东翼主运大巷和东翼辅运大巷至 F_4 断层东部，同时在 163 钻孔东南部布置东翼回风立井，然后向南以 23°倾角向下布置东翼主暗斜井、东翼副暗斜井及东翼回风暗斜井，落底于 1400m 水平；在 1400m 水平经联络巷反向以 23°倾角向下布置 22 采区主运下山、22 采区辅运下山及 22 采区回风下山，落底于 1100m 水平；在 1100m 水平经联络巷反向以 23°倾角向下布置 24 采区主运下山、24 采区辅运下山及 24 采区回风下山，落底于 720m 标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案四见图 4.4-10、11。

本方案的优点：

①工业场地及井筒靠近首采区，投产移交石门工程量小，初期投资小，建井工期短，投资见效快。

②与一号井南部工业场地紧邻，两个矿井可以集中布置行政公共设施，便于管理。

③副立井提升效率高、提升能力大。

缺点：

①工业场地位于储量中心，压煤量达3200万吨。

②工业场地远离煤炭集运站，煤炭运输费用高。

（二）开拓方案比选

通过上述分析比较，三个方案各有优缺点，开拓方案经济比较详见表4.4-2。表中未对设备投资进行分析，主要考虑到设备基本相同，不具备可比性，故统一去除设备比较，结合技术经济比较，**推荐方案一：南部场地斜井开拓方案**，井田采用斜井开拓，在工业场地内布置主斜井、副斜井及回风斜井。

表 4.4-2 井田开拓方案经济比较表

	项目	方案一：南部场地+斜井开拓方式		方案二：南部场地+混合开拓方式		方案三：北部场地+斜井开拓方式		方案四：北部场地+混合开拓方式	
		数量（m）	投资（万元）	数量（m）	投资（万元）	数量（m）	投资（万元）	数量（m）	投资（万元）
一	**井巷工程量**								
1	**井筒：**								
	主斜井	1048	2410	1048	2410	1024	2355	1024	2355
	副斜井/副立井	1047	2094	400	2000	1024	2048	400	2000
	回风斜井	1049	2623	1049	2623	1024	2560	1024	2560
	小计	**3144**	**7127**	**2497**	**7033**	**3072**	**6963**	**2448**	**6915**
2	**开拓巷道**								
	胶带石门	560	840	560	840	460	690	460	736
	辅运石门	1220	1708	2720	2720	760	1064	760	1064
	回风石门	660	1056	660	1056	300	480	300	480
	采区辅运上山	0	0	0	0	0	0	720	936
	小计	**2440**	**3604**	**3940**	**5104**	**1520**	**2234**	**2240**	**3216**
	合计	**5584**	**10731**	**6437**	**12137**	**4592**	**9197**	**4688**	**10131**
	比较	**±0**	**±0**	**+853**	**1406**	**-992**	**-1534**	**-896**	**-600**
二	**地面道路（km）**	**1.5**	**750**	**1.5**	**750**	**1.5**	**750**	**1.5**	**750**
三	**皮带栈桥**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.3**	**3250**	**1.3**	**3250**
	总计		**11481**		**12887**		**13197**		**14131**
	比较		**±0**		**1594**		**1716**		**2650**
四	**压煤量（万吨）**	**0**		**0**		**3200**		**3200**	
	比较	**±0**		**±0**		**3200**		**3200**	
五	**建井工期（月）**	**32**		**36**		**30**		**30**	
	比较	**±0**		**4**		**-2**		**-2**	

三、开拓部署

根据确定的开拓方案，矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

（一）井筒

主斜井：井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 5.2m，净断面积 17.4m²，井口标高+1809.50m，井底标高+1400.00m，井筒倾角 23°，斜长 1048m，井筒内装备带宽 1000mm 带式输送机和架空乘人器，担负全矿井的煤炭和矸石提升任务，并作为矿井安全出口；井筒内敷设有动力通讯信号电缆及井下消防洒水管等。

副斜井：井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 4.5m，净断面积 15.2m²，井口标高+1809.00m，井底标高+1400.00m，井筒倾角 23°，斜长 1047m，井筒内铺轨（轨型 30kg/m），担负全矿井的辅助运输任务，并作为矿井安全出口；井筒内敷设有动力通讯信号电缆及井下消防洒水管、井下供水施救管、压缩空气管等。

回风斜井：井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 5.0m，净断面积 17.3m²，井口标高+1810.00m，井底标高+1400.00m，井筒倾角 23°，斜长 1049m，担负全矿井的回风任务，并作为矿井安全出口；井筒内布置矸石注浆管路。

（二）水平划分及标高

1．开拓水平及标高确定的原则

⑴ 井底车场水平服务井田内主采煤层，兼顾各次要可采煤层；

⑵ 井底车场、井底车场硐室选在岩性较好的岩层中；

⑶ 在不影响矿井正常生产的前提下尽量减小井巷工程量，降低提升及运输费用；

⑷ 开拓水平利于井下排水。

2．开拓水平及标高

本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，倾角30～85°，平均大于56°，煤层赋存不稳定、地质构造复杂。井田煤层埋深+1720～+720m，矿井开采深度为1000m，采用斜井开拓方式。副斜井倾角为23°，采用单绳缠绕式提升机提升。目前，国内斜井提升机提升高度大约为300~400m。

根据上述分析，设计提出以下两个开拓水平方案：

方案一：两个水平方案

该方案采用两水平开拓全井田，一水平标高1400m，二水平标高1100m。方案布置见图4.4-12。

优点：

⑴ 一水平服务时间较长；

⑵ 开拓巷道工程量小；

⑶ 后期运输环节少。

缺点：

⑴ 主、副斜井相对较长，提升时间长，初期投资大；

方案二：三个水平方案

该方案采用三水平开拓全井田，一水平标高1500m，二水平标高1250m，三水平标高1100m。方案布置见图4.4-13。

优点：

⑴ 主、副斜井相对较短，提升时间短，初期投资小；

⑵ 开拓巷道工程量大；

缺点：

⑴ 一水平服务时间短；

⑵ 后期运输环节较多。

通过以上分析，方案一与方案二相比，虽然矿井投产移交工程量大、初期投资大，但是方案一具有一水平服务时间长、运输环节少、开拓巷道

工程量小的优点；而且，方案二存在一水平服务时间段、后期运输环节多的缺点。因此，设计推荐方案一。

（三）开拓巷道布置

矿井采用斜井开拓，主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓 11 采区，通过区段石门贯通所有煤层；暗斜井组（主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井）兼做采区巷道开拓 21 采区，通过区段石门贯通所有煤层；带式输送机下山、辅助运输下山和回风下山通过区段石门开拓 25 采区。

设计在 1400 水平石门与东翼石门相交处开始沿 23°倾角向上布置下煤组 13 采区上山至+1670m，通过区段石门贯通所有煤层。同样，在东翼大巷与东翼石门相交处开始沿 23°倾角向下布置下煤组 23 采区上山至+1100m，通过区段石门贯通所有煤层；再反向以 23°倾角向下布置下煤组 26 采区下山至+720m，通过区段石门贯通所有煤层。

设计从 1400 水平石门以方位角约 134°往南沿 F_6 断层边界布置东翼主运石门和东翼辅运石门至 4117500 纬线，沿该纬线向东布置东翼主运大巷和东翼辅运大巷至 F_4 断层东部，同时在东翼大巷终端北部布置东翼回风立井，然后向北以 23°倾角向上布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至+1670m，服务 14 采区，通过区段石门贯通所有煤层。在 1400m 水平向北以 23°倾角向下布置东翼主运上山、东翼辅运上山及东翼回风上山至+1100m，服务 24 采区，通过区段石门贯通所有煤层。在 1100m 水平经联络巷反向以 23°倾角向下布置 27 采区主运下山、27 采区辅运下山及 27 采区回风下山，落底于+720m 标高，通过区段石门贯通所有煤层。

矿井各区段石门沿煤层倾向水平布置，各区段布置区段带式输送机石门、区段辅助运输石门和区段回风石门。井田开拓方案平面见图 4.4-2a、井田开拓方案剖面见图 4.4-3、4、5。

（四）井底车场

1．井底车场型式

本矿井采用多水平开拓，主、副斜井均落底于1400m水平，副斜井井底采用平车场形式。

井下主运输采用胶带运输，工作面来煤由石门胶带经区段煤仓或转载胶带转至主斜井胶带，通过主斜井提出地面，因此本矿井井底车场实际为辅助运输车场，根据确定的车场形式和以往矿井的设计、生产经验，按照本矿井辅助运输量计算，井底车场通过能力完全能够满足矿井辅助运输的要求。

2．车场硐室

本矿1400m水平井底车场主要布置的硐室有主排水泵房、主变电所、水仓、井下水处理硐室、医疗等候硐室、永久避难硐室、井下消防材料库、井下爆炸物品库等。主要硐室简述如下：

⑴ 主排水泵房

主排水泵房布置在副斜井附近，通过排水泵房通道与副斜井的落平段相连，管子道与副斜井井筒相连，开口标高高于水泵房底板标高7m以上，硐室长度30m。

⑵ 水仓

在1400m水平井底车场附近布置排水系统，由主排水泵房、管子道、水仓组成。水仓容量按不小于8h正常涌水量计算，本矿井的正常涌水量为60m³/h，水仓有效容量不应小于480m³。水仓设计有效长度共120m，水仓有效容积为600m³，分为主水仓和副水仓。

⑶ 井下水处理硐室

本矿井将井上下水处理系统分为井下和地面两部分，井下部分由井下水处理硐室、储药硐室、调节预沉池、污泥池、清水池等组成。

⑷ 主变电所

主变电所与主排水泵房联合布置，硐室长度40m。

⑸ 永久避难硐室

永久避难硐室布置在1400m水平井底车场和主斜井落平段之间，根据井下作业人员分布的不同地点，按地点人数最多情况计算，并考虑一定的富裕系数，避难硐室按容纳60人设计。

⑹ 井下消防材料库

为便于井下救灾，使救灾物资在短时间内运抵灾害发生地点，在1400m水平井底车场附近布置井下消防材料库。

⑺ 井下爆炸物品库

矿井装备1个普掘工作面，火药消耗量为96kg/d，雷管消耗量为300发/d，库房形式采用硐室式。容量按矿井3d的炸药需要量和10d的电雷管需要量考虑。爆炸材料库设专用回风巷与一水平回风石门相连，构成独立的回风系统，回风巷处设有调节风门。在爆炸材料库两出口处分别设有抗冲击波活门和密闭门。

（五）采区划分及开采顺序

1．采区划分

本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，倾角一般为60～65°，浅部达到70～75°，地质构造复杂，煤层赋存不稳定、受断层影响较大。矿井采用斜井开拓方式，共划分两水平开拓全井田。

根据上述分析，报告提出以下两个采区划分方案：

方案一：6个大采区方案

根据煤层赋存条件，先在水平方向以Ⅱ勘探线为界将井田划分为东区、西区，再以所设两个开拓水平为界在垂向上将井田划分为6个采区：一水平以上西区为11采区，一水平以上东区为12采区，二水平以上西区为21

采区，二水平以上东区为 22 采区，二水平以下西区为 23 采区，二水平以下东区为 24 采区。

采区划分方案一见图 4.4-14。

优点：

⑴ 采区巷道布置简单，后期井巷工程量小；

⑵ 各采区范围较大，服务时间较长；

⑶ 投产移交 11 采区，生产管理简单。

缺点：

⑴ 采区内煤层厚度变化较大，采区回采率低。

⑵ 工作面回采受断层影响大。

方案二：11 个小采区方案

设计考虑煤层间距、煤层赋存范围、地质构造等条件，将整个煤层划分为两个煤组，其中煤 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 划分为上煤组，煤 C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 划分为下煤组。

上煤组在平面上以 F_7 断层为界将整个井田划分为西区和东区。下煤组以 F_6、F_7 断层为界将井田划分为西区、中区和东区。

以所设两个开拓水平为界在垂向上将井田划分为 11 个采区。

上煤组划分为 4 个采区分别为 11 采区（包含上煤组和下煤组）、12 采区、21 采区（包含上煤组和下煤组）、22 采区。一水平以上上煤组西区为 11 采区，一水平以上上煤组东区为 12 采区；一水平以下上煤组西区为 21 采区，一水平以下上煤组东区为 22 采区。

下煤组划分为 7 个采区（其中 11 采区和 21 采区与上煤组共用）分别为 13 采区、14 采区、23 采区、24 采区、25 采区、26 采区、27 采区。一水平以上下煤组西区为 11 采区，一水平以上下煤组中区为 13 采区；一水平以上

下煤组东区为14采区；二水平以上下煤组西区为21采区，二水平以上下煤组中区为23采区，二水平以上下煤组东区为24采区；二水平以下下煤组西区为25采区，二水平以下下煤组中区为26采区，二水平以下下煤组东区为27采区。

需要注意的是：11采区考虑上、下煤组共用一组区段石门，故将其划分到为一个采区（11采区）。

采区划分方案二见图4.4-15、16。

优点：

⑴ 采区内煤层厚度变化较小，采区回采率高。

⑵ 工作面回采受断层影响小。

缺点：

⑴ 采区巷道布置复杂，后期井巷工程量大；

⑵ 各采区范围较小，服务时间较短；

通过以上分析，方案二与方案一相比，具有采区内煤层厚度变化较小，现场生产管理简单，回采受断层影响小等优点。因此，**设计推荐方案二**。

2．开采顺序

（1）采区接续顺序

根据煤层赋存条件，井田划分为11个采区，矿井移交时开采11采区。由于矿井采用斜井开拓，投产时主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓11采区。若11采区开采完毕后水平接续开采12采区，则需开凿东翼回风立井、东翼主运大巷、东翼辅运大巷、东翼主暗斜井、东翼副暗斜井、东翼回风暗斜井等开拓巷道，总工程量约为9950m，故总体顺序前期考虑不打开东翼。若一水平11采区上煤组开采完毕后水平接续开采一水平11采区下煤组，则无需开拓新巷道。在一水平11采区上煤组和一水平13采区下煤组开采完毕后，若接续一水平下煤组13采区，则需要将1400石门巷道及中

翼采区巷道开掘出来，待开采二水平时，该组巷道均需要维护，且一水平下煤组 13 采区服务年限不足 5 年。故当一水平 11 采区上煤组和一水平 11 采区下煤组开采结束后，垂直方向向下接续二水平上煤组 21 采区和二水平下煤组 25 采区。另外，东翼采区与西翼采区相比，地质构造更加复杂、煤层赋存稳定性更差。综上分析，采区接续总体按先西部垂向从上往下，再东部从上往下。由于各采区边界多以断层保护煤柱或井巷煤柱为界，该煤柱已按岩层移动角考虑了采动影响，故各采区之间基本开采顺序按从上到下考虑。即 11 采区→21 采区→25 采区→13 采区→23 采区→26 采区→12 采区→14 采区→22 采区→24 采区→27 采区。

由于后期东翼采区距离前期风井距离在 6km 以上，通风阻力较大，且东翼采区最深部有 1km，单靠主风井已经无法满足煤矿通风需求，所以需要后期增加东翼回风井。

采区接续计划见表 4.4-3。

表 4.4-3 采区接续表

采区名称	可采储量（Mt）	生产能力(Mt/a)	服务年限(a)	接替顺序(a)
11采区	13.84	0.90	11.0	11.0
21采区	10.98	0.90	8.8	19.8
25采区	4.33	0.90	3.4	23.2
13采区	3.82	0.90	3.0	26.2
23采区	3.18	0.90	2.5	28.7
26采区	2.58	0.90	2.0	30.7
12采区	4.27	0.90	3.4	34.1
14采区	1.85	0.90	1.5	35.6
22采区	2.24	0.90	1.8	37.4
24采区	2.54	0.90	2.0	39.4
27采区	3.70	0.90	2.9	42.3
合计	53.34		42.3	

（2）煤层开采顺序

各采区内煤层开采顺序按整体先浅部后深部的顺序开采，即先采上区段的各煤层，后采下区段的各煤层。同一区段内的各煤层接替顺序在考虑急倾斜煤层顶底板移动影响后按先上后下的顺序，即煤 C4-3→煤 C4-5→煤 C4-6→煤 C4-7→煤 C4-8→煤 C4-9→煤 C5→煤 C5-1→煤 C5-3→煤 C5-6→煤 B1→煤 B2→煤 B4-1→煤 B4-2→煤 B4-3→煤 B5-4→煤 B8-1。前 10 年工作面排产详见“第五节 采区巷道布置及采煤方法”中的“三、采煤方法、工作面参数与主要设备选择”第五小目中的“工作面回采方向与接替顺序”。

第五节 采区巷道布置及采煤方法

一、首采区位置及地质特征

（一）首采区位置

首采区位置的选择主要考虑以下几方面因素：

1．首采区应尽量布置在井筒附近，以减少初期开拓工程量，缩短投产时间，节省矿井初期建设投资。

2．资源勘探控制程度高，煤层赋存条件好。

3．采区生产能力大，服务年限长，能保证工作面的正常接替。

4．开采条件好，易达产。

根据确定的井田开拓方式，井筒及开拓石门基本位于井田资源储量中心，结合煤层赋存条件，矿井投产时宜在井田浅部上组煤（C 煤组）中布置两个采煤工作面搭配开采，实现矿井均衡、稳定生产。根据井田采区划分情况，11 采区位于井田浅部开拓石门的两侧。相比井田其它两个采区，11 采区 C 组煤资源储量相对丰富，煤层主要为薄～中厚煤层，煤层赋存相对稳定。另外 11 采区也位于地质报告中的先期开采地段，因此，设计推荐将

11 采区作为首采区。

（二）首采区地质特征

1．采区范围及资源量

11 采区位于井田+1400m 水平以上，东西走向长 3.5km，南北倾向宽 0.5km，面积约 2.9km²。11 采区可采储量 1384 万吨，服务年限为 11.0 年。

2．地质构造

11 采区分布有 F_4 断层、F_5 断层及郭家台 2 号向斜，岩层倾角角 30°～85°，平均大于 56°。地质构造复杂，对采区巷道布置影响较大。

3．水文地质

本区水文地质类型划分为中等型。

4．其他开采技术条件

本矿井为低瓦斯矿井，煤层为自然～易自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性，本区地温正常。

总体来说，首采区的开采技术条件相对较好。

二、采区巷道布置与首采工作面选择

（一）采区巷道布置

依据矿井开拓方式及首采区位置，设计以 90m 垂高将 11 采区划分为 3 个区段，分区段布置巷道。

矿井投产时开采 11 采区 1 区段煤 C4-3、煤 C4-5，在 1 区段底部沿井田倾向方向水平布置三条集中石门，即 1580 带式输送机石门、1580 辅运石门及 1580 回风石门，在 1 区段顶部布置 1670 运输（主运、辅运）石门和 1670 回风石门。

矿井移交工作面为：分别在 11 采区西翼 C4-3 煤层和 11 采区东翼 C4-5 煤层各布置一个回采工作面。考虑 C4-3 煤东翼煤层在第一区段有缺失，若首采面布置在 C4-3 煤东翼则会造成初期工作面产量不稳定，故选择初期移

交西翼 C4-3 煤层和东翼 C4-5 煤层。后期待 C4-3 煤层东翼稳定后，再考虑回收。

开采煤 C4-3 时，自 1670 回风石门揭露煤 C4-3 处沿煤层走向方向水平布置工作面回风巷，自 1580 主运石门揭露煤 C4-3 处沿煤层走向方向水平布置工作面运输巷。

开采煤 C4-5 时，自 1670 回风石门揭露煤 C4-5 处沿煤层走向方向水平布置工作面回风巷，自 1580 主运石门揭露煤 C4-5 处沿煤层走向方向水平布置工作面运输巷。

开采系统图详见图 4.5-1～3。

（二）首采工作面选择

根据井田内煤层赋存情况及钻孔资料，矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C4-3 和煤 C4-5 各布置 1 个综采工作面，并配备 4 个综掘工作面，达到 0.90Mt/a 设计生产能力。

三、采煤方法、工作面参数与主要设备选择

（一）采煤方法

1．采煤方法选择的主要原则

根据首采采区开采技术条件和采煤技术的发展，采煤方法选择主要考虑以下原则：

(1) 适应煤层赋存特点和开采技术条件，有利于提高矿井生产的集中化、现代化程度，有利于矿井实现安全高效。

(2) 依靠科技进步，采用国内新技术、新工艺、新材料、新设备，提高采煤机械化水平，降低作业人员劳动强度。

(3) 有利于简化采煤工艺，减少运输环节，降低巷道掘进率。

(4) 有利于矿井安全生产，为作业人员创造良好的工作环境。

(5) 有利于提高资源回收率。

2．采煤方法的选择

首采区煤 C4-3 可采厚度为 0.95～4.19m，平均可采厚度为 2.58m；煤 C4-5 可采厚度为 0.78～4.80m，平均可采厚度为 2.31m。总体来看，煤层赋存厚度变化不大，煤层赋存相对平缓，瓦斯含量低，开采技术条件总体优越，适宜采用综合机械化长壁开采。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合首采区钻孔资料统计，首采煤层适宜采用急倾斜综合机械化采煤法。

近年来，我国急倾斜煤层综合机械化开采技术有了很大发展，主要表现在对长壁综合机械化采煤工艺和装备的改进上。如：四川华蓥市绿水洞煤矿 565 采区采用了急倾斜走向长壁综合机械化采煤工艺；四川华蓥山广能集团研制了 ZZ4200/15/36JD 型液压支架能适应超过 60°倾角的急倾斜煤层；四川攀枝花矿区试验了冲击式刨煤机及开滦、淮南矿区试验了用于掩护支架下机械化落煤的地沟机天地科技有限公司研制了 JBB－I 型急倾斜薄煤层刨运机组，开创了急倾斜薄煤层综合机械化开采的先例。开采技术的发展与改进，使长壁综合机械化采煤工艺对煤层倾角的适应能力有了很大提高，已多次出现对超过 60°倾角的煤层进行综合机械化开采的尝试。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合首采区钻孔资料统计，本矿井推荐采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

（二）工作面参数

1．工作面采高

首采区煤 C4-3 可采厚度为 0.95～4.19m，平均可采厚度为 2.58m；煤 C4-5 可采厚度为 0.78～4.80m，平均可采厚度为 2.31m。

根据国内急倾斜综采工作面开采经验和支护设备发展水平，确定煤 C4-3 工作面平均采高为 2.6m，煤 C4-5 工作面平均采高为 2.3m。

2．工作面长度

综采工作面的长度主要根据工作面合理的日推进度和要求的日产量来确定。所谓合理的日推进度，就是考虑到采煤工作面有自燃发火因素，就必须保证工作面的最低日进度，如果采煤工作面长度太大，工作面推进速度很慢，在采空区就容易产生自然发火。

设计以90m垂高将11采区划分为3个区段，根据煤层倾角的不同，工作面长度为95～115m，平均长度为100m。一般工作面上顺槽超前下顺槽约5m，切眼按煤层坡度平均64°布置。结合矿井设计规模、开采技术条件以及技术发展等因素，参照同类型矿井工作面长度，设计工作面长度为100m。

3．工作面推进长度

我国由早期综采工作面推进方向长度不超过1000m发展到了1500～2000m，目前部分矿井综采工作面推进长度已超过了5000m。加大工作面推进长度，能减少工作面搬家次数、增加生产时间，但推进长度过大会造成回采巷道维护困难。

根据本矿井煤层赋存条件及开采技术条件，结合井田开拓方式，确定首采区工作面推进长度为800～3000m。

考虑到本矿井各煤层为容易自燃煤—自燃煤，长距离走向工作面煤巷可能存在自燃问题，设计工作面巷道采用锚网喷等不燃性材料支护。

4．采煤机截深

目前我国综采工作面的截深一般为600～800mm，世界上高产高效工作面所采用的截深一般为800mm～1000mm。结合本井田煤层特点、开采技术条件等综合考虑，确定采煤机截深取800mm。

5．工作面回采方向及工作面开采顺序

根据本井田构造、开拓巷道布置情况，工作面采用长壁后退式开采，即工作面由采区边界向大巷方向推进，采区内工作面采用从近到远的顺序开采。

（三）主要设备选型

矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C4-3 和煤 C4-5 各布置 1 个综采工作面，矿井设计生产能力 0.90Mt/a。煤 C4-3 工作面平均采高为 2.6m，煤 C4-5 工作面平均采高为 2.3m。根据煤层赋存条件，为便于设备检修更换，本次设计对两个综采工作面选择两套同样的设备，工作面采高统一按 2.5m 计算。

由于首采面布置在 C4-3 煤的西翼和 C4-5 煤的东翼，首采面 C4-3 煤的西翼煤厚范围在 2.06m—2.38m，首采面 C4-5 煤的煤厚范围 1.02m-2.75m，故前期考虑按 2.5m 平均采高能够满足设计需要。对于 C4-3 煤的东翼虽然个别点达到 4.05m 厚，但平均整体在 3.6m 内，且分布范围不大，故前期采高按 2.5m 选择。对于个别煤层煤厚大于 2.8m 的区域，待后期开采时，考虑新增配套设备。

综采工作面采、装、运、支设备的选择考虑需满足技术先进、生产可靠、开机率高的原则，采运设备能力应配套、运输能力适应综采面瞬时产量高的要求，并保证环节畅通。

经过前期对白岩子矿井及“广能嘉华”急倾斜综采成套设备的调研，本设计工作面主要采煤设备可适应倾角最大可达 65°，分述如下：

（1）采煤机

根据国内急倾斜煤层生产经验及采煤机厂家资料，确定选用 MG500/1150-QWD 型采煤机，装机功率为 1150kW，采煤机机型及主要技术参数见表 4.5-1。

表 4.5-1　　　采煤机技术特征表

型号	采高（mm）	装机功率（kW）	牵引速度（m/min）	截深（mm）	牵引型式
MG500/1150-QWD	1200～2500	1150	0～7.5	800	无链电牵引

（2）工作面可弯曲刮板输送机、转载机、破碎机

在配套的刮板机、转载机、顺槽可伸缩胶带输送机等设备选型时，不仅按运煤系统能力大于采面能力的原则进行，而且要考虑一定量的富裕系数，根据环节能力配套及前面的计算，工作面可弯曲刮板输送机的额定运量均应满足600t/h。

刮板转载机、破碎机能力需满足工作面峰值产量的要求，且要考虑一定量的富裕系数，破碎机选用低噪声破碎机。设备主要技术参数见表4.5-2～4。

表4.5-2 工作面刮板输送机技术特征表

设备名称	型号	设计长度(m)	输送能力（t/h）	电机功率（kW）	电压等级（V）
刮板输送机	SGZ764/320	100	700	320	3300

表4.5-3 工作面转载机技术特征表

设备名称	型号	出厂长度（m）	输送能力（t/h）	电机功率（kW）	电压等级（V）
转载机	SZZ764/132	50	800	132	3300

表4.5-4 工作面破碎机技术特征表

设备名称	型号	破碎能力（t/h）	最大给料尺寸（mm）	最大排料尺寸（mm）	电机功率（kW）	电压等级（V）
破碎机	PCM-110	1000	700×700	＜300	110	3300

（3）液压支架

根据国内急倾斜煤层矿井生产经验，设计选用ZY5000/15/38Q型掩护式液压支架，其主要技术特征见表4.5-5。

表4.5-5 工作面液压支架特征表

型号	工作阻力(kN)	支护高度（mm）	支护宽度（mm）	支护强度(Mpa)	重量（t）
ZY5000/15/38Q	3600	1500/3800	1500	0.63～0.87	25

端头支架应与基本架相配套，型号为ZTHJ14300/16/28型。

此外为加强工作面巷道超前支护，方便转载机移动，工作面端头选用与上述支架配套的液压支架，上下端各 2 架。

（4）工作面可伸缩胶带输送机

胶带输送机要与工作面推进长度及生产能力要相适应，铺设长度应在 800～2000m 左右，工作面顺槽倾角为 0～1°，选用带宽 1000mm 的 DSJ100/80/150 型可伸缩胶带输送机。其主要技术参数见表 4.5-6。

表 4.5-6　　　　工作面胶带输送机技术特征表

使用地点	输送能力(t/h)	设计长度(m)	带速(m/s)	带宽(mm)	电机功率(kW)	电压等级（V）
运输顺槽	800	2000	2.5	1000	150	1140

（5）其他

除上述设备外，每个工作面还配备有 GRB315/31.5 型乳化液泵站（两泵一箱）、WPZ320/6.3 型喷雾泵站（两泵一箱）、KWQB32-45/3-7.5 型小水泵，配备有 4PK 型液压推动胶带自移机尾等。

（四）工作面生产能力

工作面日推进 5 刀，年推进度为 5×0.8×330=1320m。

工作面生产能力按下式计算：

$Q=330\times L\times B\times N\times M\times r\times C\times \eta$

式中：Q—工作面的生产能力，t/a；

330 — 年工作日，d；

L — 工作面长度，取 100m；

B — 采煤机截深，0.8m；

N — 日循环数，5 刀；

M — 采高，煤 C4-3 平均采高为 2.6m，煤 C4-5 平均采高为 2.3m；

r — 煤的实体视密度，煤 C4-3 取 1.38t/m³，煤 C4-5 取 1.39t/m³；

C— 工作面采出率，取95%；

则煤C4-3综采工作面生产能力为：

Q＝330×100×0.8×5×2.6×1.38×0.95＝45.0万t/a

煤C4-5综采工作面生产能力为：

Q＝330×100×0.8×5×2.3×1.39×0.95＝40.1万t/a

矿井生产能力见表4.5-7。

表4.5-7 矿井生产能力表

采区名称	开采煤层	工作面名称	开采高度(m)	长度(m)	年推进度(m)	生产能力（Mt/a）
11采区	煤C4-3	11C4301工作面	2.6	100	1320	0.45
11采区	煤C4-5	11C4501工作面	2.3	100	1320	0.40
11采区	煤C4-3	半煤岩综掘面（2个）				0.04
11采区	煤C4-6	半煤岩综掘面（2个）				0.04
合计						0.93

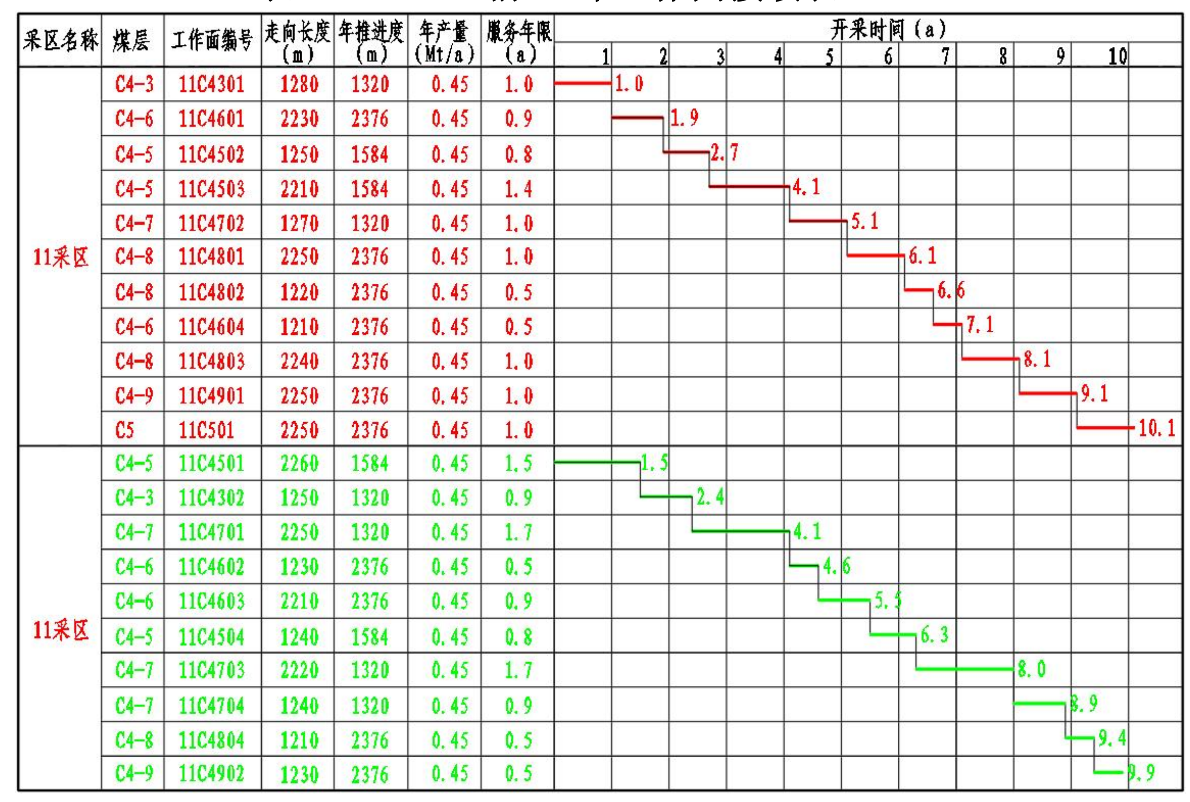
（五）工作面回采方向与接替顺序

根据本井田构造、开拓布置情况，为有利工作面辅助运输，工作面基本采用后退式开采，即工作面由井田边界向井田中央方向沿走向推进，按照薄～中厚煤层搭配开采的原则进行接续排产，工作面按可采煤层赋存顺序依次回采。

由于本井田可采煤层较多，煤层厚度变化大，倾角30～85°，煤层赋存不稳定、地质构造复杂，现阶段进行20年工作面接续安排极为困难，也不具备实际指导意义，故本次设计暂对前10年工作面接续进行排产。矿井投产后，需加强煤层顶底板移动规律的研究及其对临近煤层采动影响，以便根据实测数据优化煤层接续顺序。

前10年工作面接续见表4.5-8。

表 4.5-8　　　前 10 年工作面接续表



采区名称	煤层	工作面编号	走向长度(m)	年推进度(m)	年产量(Mt/a)	服务年限(a)	开采时间(a)
11采区	C4-3	11C4301	1280	1320	0.45	1.0	1.0
	C4-6	11C4601	2230	2376	0.45	0.9	1.9
	C4-5	11C4502	1250	1584	0.45	0.8	2.7
	C4-5	11C4503	2210	1584	0.45	1.4	4.1
	C4-7	11C4702	1270	1320	0.45	1.0	5.1
	C4-8	11C4801	2250	2376	0.45	1.0	6.1
	C4-8	11C4802	1220	2376	0.45	0.5	6.6
	C4-6	11C4604	1210	2376	0.45	0.5	7.1
	C4-8	11C4803	2240	2376	0.45	1.0	8.1
	C4-9	11C4901	2250	2376	0.45	1.0	9.1
	C5	11C501	2250	2376	0.45	1.0	10.1
11采区	C4-5	11C4501	2260	1584	0.45	1.5	1.5
	C4-3	11C4302	1250	1320	0.45	0.9	2.4
	C4-7	11C4701	2250	1320	0.45	1.7	4.1
	C4-6	11C4602	1230	2376	0.45	0.5	4.6
	C4-6	11C4603	2210	2376	0.45	0.9	5.5
	C4-5	11C4504	1240	1584	0.45	0.8	6.3
	C4-7	11C4703	2220	1320	0.45	1.7	8.0
	C4-7	11C4704	1240	1320	0.45	0.9	8.9
	C4-8	11C4804	1210	2376	0.45	0.5	9.4
	C4-9	11C4902	1230	2376	0.45	0.5	9.9

四、采区回采率

通过分析采区巷道布置、回采工作面巷道布置、工作面之间煤柱尺寸、设计采高和煤厚等，本方案对井田内各煤层采区回采率进行计算，本矿井以标高划分采区，下面以 11 采区为例计算采区回采率。

11 采区内含 C 组煤 B 组煤，其中，C 组煤为中厚煤层，B 组煤为薄煤层。本方案采用综合机械化采煤法，11 采区内 C 组煤、B 组煤工作面长度均为 100m，同一煤层上下区段相邻工作面区间煤柱净宽度 20m。

(一) 采区回采率

1. 11 采区资源储量

11 采区位于井田+1400m 水平以上，东西走向长 3.5km，南北倾向宽 0.5km，面积约 2.9km²。11 采区资源储量 1384 万吨，其中 C 煤组资源量为 793.02 万吨，B 煤组资源量为 590.98 万吨。

2. 11 采区 C 煤组开采损失

11采区C煤组开采损失包括采区内区段间煤柱损失、边角煤损失以及落煤损失。

(1) 区段间煤柱损失

经计算，11采区C煤组工作面区间煤柱约为92.14万吨。

(2) 边角煤损失

经计算，11采区C煤组边角煤损失为2.42万吨。

(3) 落煤损失

本方案落煤损失根据工作面的回采率进行计算。

11采区C组煤为中厚煤层，工作面回采率为95％，则落煤损失为(793.02-92.14-2.42)×采区回采率(1-95％)万吨=34.92万吨；

经计算，11采区C煤组落煤损失为34.92万吨。

根据以上计算，11采区C煤组内开采损失为129.48万吨。

3. 采区回采率

设计采区回采率=(采区资源储量-设计采区开采损失)/采区资源储量。

11采区：C组煤回采率=(793.02-129.48)/793.02=83.7％；

按照上述过程，计算出其它采区煤层回采率如下：

11采区：B组煤回采率为88.3％；

12采区：C组煤回采率为82.7％；

13采区：C组煤回采率为82.5％；

B组煤回采率为88.7％；

14采区：C组煤回采率为82.2％；

B组煤回采率为83.4％；

21采区：C组煤回采率为83.7％；

B组煤回采率为88.5％；

22采区：C组煤回采率为82.6％；

23 采区：C 组煤回采率为 83.8％；

B 组煤回采率为 88.9％；

24 采区：C 组煤回采率为 82.6％；

B 组煤回采率为 89.1％；

25 采区：C 组煤回采率为 82.9％；

B 组煤回采率为 88.7％；

26 采区：C 组煤回采率为 82.2％；

B 组煤回采率为 88.5％；

27 采区：C 组煤回采率为 82.7％；

B 组煤回采率为 88.7％；

(二) 煤层采区回采率

按照各采区各煤层回采率之和除以采区个数来计算各煤层采区回采率。经计算，C 组煤回采率为 82.9％；B 组煤回采率为 88.1％。

本井田 C 组煤为中厚煤层，B 组煤为薄煤层，根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015)规定，中厚煤层采区采出率不应小于 80%，薄煤层采区采出率不应小于 85%。

各煤层采区回采率均符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015) 中关于薄煤层和中厚煤层采区回采率的规定；同时满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）最低指标，井工煤矿采区回采率中厚煤层不低于 80%，薄煤层不低于 85%的要求。

五、巷道掘进与支护

1．掘进设备选择

本矿井投产时布置 2 个综采工作面，经计算，为保证采区和工作面正常接续，每年大约需要掘进 6000m 工作面准备巷道（包括工作面巷道、工作面开切眼等）。为降低初期矿井投资，在满足安全、高效并且保证矿井

正常接续基础上，应优先考虑国产设备。根据国内生产厂家资料并结合实际使用情况，报告推荐装备 4 套 EBZ-230 型掘进机。

2．巷道断面和支护形式

井筒及各区段石门基本是穿岩层、煤层倾向布置，采用半圆拱型断面；工作面顺槽沿煤层走向布置，采用矩形断面。所有巷道除局部必要的部位采用混凝土砌碹和支架支护外，其余均为锚喷、锚网喷、锚杆或锚网梁喷支护，锚杆为树脂锚杆；必要时增加锚索；一般硐室采用锚喷支护，特殊大型硐室采用混凝土砌碹支护。

3．掘进工作面个数及设备

⑴ 掘进方式及工作面个数

矿井投产时布置 2 个综采工作面和 4 个综掘工作面(其中 1 个综掘工作面再配备 1 套普掘设备），采掘比为 2：4。综掘工作面由于工作面顺槽掘进，普掘设备用于石门、硐室及风桥立交的掘进。

⑵ 掘进设备

综掘工作面配备有掘进机（EBZ230 型）、可伸缩胶带输送机、激光指向仪、锚杆打眼安装机、局部通风机、湿式除尘风机、调度绞车、探水钻机、小水泵等。

普掘设备配备有气腿式凿岩机、风镐、发爆器、蟹爪装岩机、调度绞车等设备。

第六节 资源综合利用

一、原煤入选率

（一）原煤洗选加工系统

郭家台二号矿井的原煤洗选依托于郭家台选煤厂（群矿型）。

群矿型郭家台选煤厂，位于三个矿井中部区域位置的郭家台二号矿井工业场，入选郭家台一号矿井（180 万吨/年）、郭家台二号矿井（90 万吨/年）和郭家台三号矿井（90 万吨/年），三个矿井的原煤，建设规模 360 万吨/年。

1.主要设备选型

各系统不均衡系数根据《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选取如下：

原煤储存设施前：从井口到原煤存储设施前设备的处理能力与矿井最大提升能力一致；

运煤储存设施后：重介质悬浮液系统取 1.15，煤泥水系统取 1.35，矸石系统取 1.50。煤流系统，采用块、末煤分级入选时取 1.25，其它取 1.15。

主要工艺设备选型见表 4.5-1。

表 4.5-1 主要设备选型

序号	设备名称	技术特征	入料量		单位处理量		计算台数	选用台数	备注
			数量	单位	数量	单位			
1	原煤分级筛	滚轴筛 B=2m 22 轴 分级粒度 50mm	784.09	t/h	950	t/h	0.57	1	
2	智能干选机	分选粒度 300-50mm	87.94	t/h	190	t/h	0.46	1	
3	块煤破碎机	SSC700 双齿辊破碎机，出料粒度-50mm	62.04	t/h	120	t/h	0.52	1	
4	原煤脱泥筛	单层香蕉筛 B×L=3600×6100 φ=1mm	760.15	t/h	500	t/h	1.52	2	
5	无压三产品重介旋流器	φ1400/1000	607.20	t/h	400	t/h	1.52	2	
6	精煤脱介筛	单层香蕉筛 3.6m×6.1m φ=0.75mm	298.00	t/h	200	t/h	1.49	4	
7	中煤脱介筛	单层香蕉筛 3.6m×6.1m φ=0.75mm	191.14	t/h	200	t/h	0.96	2	
8	矸石脱介筛	单层香蕉筛 3.6m×6.1m φ=0.75mm	84.66	t/h	200	t/h	0.42	2	
9	精煤离心机	φ1400 卧式 筛孔 0.5mm	289.11	t/h	200	t/h	1.45	4	
10	中煤离心机	φ1400 卧式 筛孔 0.4mm	221.89	t/h	200	t/h	1.12	2	
11	精煤磁选机	φ1219×2972 并联双筒	854.50	m³/h	560	m³/h	1.53	2	
12	中煤磁选机	φ1219×2972 单筒	178.85	m³/h	280	m³/h	0.64	2	
13	矸石磁选机	φ1219×2972 单筒	89.42	m³/h	280	m³/h	0.32	2	
14	干扰床分选机	φ3600 入料范围 1.0~0.25mm	163.28	t/h	120	t/h	1.36	2	
15	粗精煤脱水筛	高频叠筛 5 层 筛缝 0.35mm	106.69	t/h	50	t/h	2.13	3	

序号	设备名称	技术特征	入料量		单位处理量		计算台数	选用台数	备注
			数量	单位	数量	单位			
16	粗精煤离心机	φ1200 立式 筛孔 0.35m	105.30	t/h	50	t/h	2.11	3	
17	粗矸石脱水筛	高频筛 1837 筛缝 0.30mm	5.88	t/h	30	t/h	0.20	2	
18	一次浮选机	单槽容积 36m³ 5 室	109.78	t/h	90	t/h	1.22	2	
19	二次浮选机	单槽容积 36m³ 4 室	97.16	t/h	115.2	t/h	0.84	1	
20	浮选精煤压滤机	空气穿流高压压滤机 F=650 ㎡ P≤4.0MPa	83.55	t/h	26	t/h	3.21	4	
21	浮选中煤压滤机	高压压滤机 F=650 ㎡ P=3.0MPa	16.32	t/h	20	t/h	0.82	2	
22	浮选尾煤压滤机	高压压滤机 F=650 ㎡ P=3.0MPa	20.75	t/h	20	t/h	1.06	2	
23	中煤浓缩机	Φ30m 中心传动 自动提耙	645.82	m³/h	706	m³/h	0.92	1	
24	尾煤浓缩机	Φ45m 中心传动 自动提耙	2252.00	m³/h	1431	m³/h	1.57	3	两用一备

2.主要车间布置

郭家台选煤厂本次设计4个直径为φ18m的原煤仓，并排布置。选煤厂设计一个侧翻式汽车受煤坑，一号井原煤通过汽车运输至郭家台选煤厂汽车受煤坑卸煤，由带式输送机转运至原煤仓存储。二号井来煤由主斜井带式输送机运输，矿井原煤从主斜井井口房接出后由带式输送机转载运输至原煤仓存储。三号井来煤由带式输送机运输，来煤运输皮带在主厂房转载后由带式输送机运输至原煤仓存储。一井、二井、三井产能分别为1.80Mt/a、0.90Mt/a、0.90Mt/a，三个矿井的原煤分开存储，一井原煤存储占用2个原煤仓，二井原煤存储占用1个原煤仓，三井原煤存储占用1个原煤仓。

（二）选煤方法及工艺

1.选煤方法

0-300mm原煤经50mm分级，+50mm块原煤经经智能干选机预排矸，块煤经破碎机破碎至50mm以下，再与筛下原煤混合。50-0mm的原煤经1.0mm脱泥后采用无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm粗煤泥采用干扰床分选机分选、-0.25mm煤泥采用浮选，浮选精煤采用高压空气穿流压滤机回收，浮选中煤、尾煤浓缩后采用高压压滤机回收。

2.选煤工艺

洗选工艺流程包含原煤脱泥系统、重介质分选系统、粗煤泥分选系统、浮选系统、浮选精煤、中煤及尾煤压滤系统、煤泥水浓缩系统。

（1）原煤脱泥系统

原煤仓内的原煤由仓下给煤机均匀的给到带式输送机上，经转载运输至主厂房进入分配刮板输送机。刮板输送机将原煤分配到两台原煤脱泥筛进行1mm脱泥，筛下煤泥水直接进入原生煤泥水桶，筛上物进入无压三产品重介旋流器分选。

（2）重介分选系统

无压三产品重介旋流器分选出的精、中、矸产物分别进入精、中、矸

弧形筛一次脱介，筛上物再进入香蕉筛二次脱介。精煤及中煤脱介筛筛上物分别经精煤、中煤离心机进一步脱水，再经带式输送机转载运输至精中煤仓装车外运。矸石脱介筛筛上物通过带式输送机转载运输进入矸石仓。精煤、中煤离心液分别进入精煤、中煤磁选机。精、中、矸一、二次脱介筛下合格介质及分流箱的合格介质进入合格介质桶循环使用。精煤脱介筛筛下希介质及分流介质自流进入精煤磁选机磁选，磁选精矿进入合格介质桶，磁选尾矿进入原生煤泥水桶；中煤脱介筛筛下稀介质自流进入中煤磁选机磁选，磁选精矿进入合格介质桶，磁选尾矿进入原生煤泥水桶；矸石脱介筛筛下稀介质自流进入矸石磁选机磁选，磁选精矿进入合格介质桶，磁选尾矿进入矸石磁尾桶。

（3）粗煤泥分选系统

原煤脱泥筛筛下煤泥水及精煤、中煤磁尾进入原生煤泥水桶后，经煤泥水泵输送至浓缩分级旋流器，旋流器溢流进入浮选系统，旋流器底流进入干扰床分选机进行粗煤泥分选。干扰床分选机精矿进入精矿桶、尾矿进入尾矿桶。干扰床分选机精矿采用浓缩分级旋流器+叠筛+粗煤泥离心机回收粗精煤，煤泥水进入浮选作业，粗精煤掺入重介精煤；干扰床分选机尾煤采用浓缩分级旋流器+弧形筛+离心机回收粗中煤，煤泥水进入浮选作业，尾煤掺入重介中煤；矸石磁尾采用浓缩分级旋流器+弧形筛+高频筛回收粗矸石，煤泥水进入浮选尾煤浓缩池，粗矸石掺入重介矸石或重介中煤。

（4）浮选系统

进入浮选入料桶的煤泥水有原生煤泥水分级旋流器的溢流、粗精煤回收产生的煤泥水（浓缩分级旋流器溢流+叠筛筛下水+粗精煤离心液），粗中煤回收产生的煤泥水（浓缩分级旋流器溢流+弧形筛筛下水）。

浮选入料通内的煤泥水通过浮选入料泵将煤泥水输送至矿浆准备器，准备好的矿浆自流进入浮选机进行两次浮选。

一次浮选精矿进入二次浮选作业，一次浮选尾矿进入尾煤浓缩池。二

次浮选精矿进入浮选消泡池，再自流进入精煤压滤入料桶；二次浮选尾矿进入中煤浓缩池。

（5）浮选精煤、中煤、尾煤脱水回收系统

精煤压滤入料通的煤泥水通过泵输送至高压空气穿流压滤机，滤饼进入收集刮板机，经转载掺入重介精煤。浮选中煤浓缩机底流通过泵输送至主厂房中煤压滤入料桶，中煤压滤入料桶的煤泥水通过泵输送至高压压滤机，滤饼进入收集刮板机，经转载掺入重介中煤。浮选尾煤浓缩机底流通过泵输送至主厂房尾煤压滤入料桶，再通过压滤入料泵输送至高压压滤机，滤饼进入收集刮板机，经转载掺入矸石或中煤。精煤压滤滤液水返回二次浮选作为稀释水回用，中煤、尾煤压滤滤液水自流进入循环水池。

（6）煤泥水浓缩系统

浓缩车间布置一台φ30m 中煤浓缩机、三台φ45m 尾煤浓缩机（两用一备）。进入中煤浓缩池的煤泥水为二次浮选的尾煤，进入尾煤浓缩池的煤泥水包括一次浮选尾煤、粗矸石回收产生的煤泥水（浓缩分级旋流器溢流+弧形筛筛筛下水+高频筛筛下水）。中煤、尾煤浓缩机底流分别由泵输送至主厂房中煤、尾煤压滤入料桶，溢流进入循环水池。

（三）产品方案

通过前面对煤质的分析，可以得出本矿各可采煤层原煤均可作炼焦用煤，而且是炼焦煤中的主焦煤。该煤种在中国的煤炭资源中极为宝贵，占煤炭资源的总量约为 5.81%，必须实行保护性加工利用。同时为了保证选煤厂的精煤产率，提高选煤厂的经济效益，初步确定选煤厂生产炼焦精煤，供炼钢厂作为冶金原料。

根据煤质特征、市场需求，选煤厂产品结构为：

精煤：50-0mm，Ad=8.50～9.00％，炼焦用煤；

中煤：50-0mm，Ad≤35.00％，动力用煤；

煤泥：0.5-0mm，根据灰分情况掺入矸石或中煤或直接销售；

矸石：50-0mm，Ad≥75.00％，井下填充。

综上所述，本矿井原煤入选率为100%，满足《矿产资源“三率”指标要求第1部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）原煤入选率100%的要求。

（四）工艺流程计算

郭家台选煤厂设计工艺既可以实现三个矿井原煤轮流单独分选，也可实现按比例配煤混合分选。从追求精煤产率最大化原则出发，一号矿井煤质较好，二、三号矿井煤质相近，推荐一号矿井原煤单独入选，二、三号矿井原煤混合入选。

轮选及配选最终产品平衡表见表4.5-2。

表4.5-2 最终产品平衡表（一号矿井：二号矿井：三号矿井=2：1：1）

产品名称		数量				质量	
		r/%	t/h	t/d	10kt/a	Ad/%	Mt/%
精煤	重介精煤	36.71	250.29	4004.59	132.15	9.07	7.20
	TBS精煤	11.41	77.78	1244.54	41.07	8.63	18.70
	浮选精煤	9.08	61.89	990.28	32.68	9.00	18.20
	小计	**57.19**	**389.96**	**6239.41**	**205.90**	**8.97**	11.58
中煤	重介中煤	27.84	189.85	3037.62	100.24	29.40	7.20
	浮选中煤	1.48	10.08	161.21	5.32	23.29	21.20
	小计	**29.32**	**199.93**	**3198.83**	**105.56**	**29.09**	8.02
矸石	煤泥	1.88	12.81	204.96	6.76	67.85	21.20
	块矸石	3.04	20.72	331.56	10.94	77.53	7.00
	重介矸石	8.02	54.70	875.20	28.88	80.34	15.20
	细矸石	0.54	3.70	59.12	1.95	75.25	25.20
	小计	**13.48**	**91.93**	**1470.85**	**48.54**	**77.76**	12.06
原煤总计		100.00	681.82	10909.09	360.00	24.15	7.00

二、综合利用率

（一）矸石处理及利用

为解决矿井矸石处理及利用问题，建设单位已委托飞翼股份有限公司编制了《郭家台二号矿井矸石井下充填利用方案》，由于选煤厂设在二号

矿井工业场地，地面洗选矸石集中在二号矿井工业场地，因此地面矸石充填站设置在二号矿井工业场地。设计将三个矿井（郭家台一号、二号、三号）矸石均在二号井统一处理制浆，然后通过泵送系统送至一号井进行统一充填。

矸石来源主要有以下两部分：干选矸石和洗选矸石。一号、二号、三号矿井干选矸石共计 10.33 万吨/年，洗选矸石共计 39.44 万吨/年，合计 49.77 万吨/年。一号、三号矿井工业场地不再建设地面矸石充填站，设计仅在郭家台二号矿井工业场地建设一座矸石处理能力为 50 万吨/年的充填站，充填区域为郭家台一号矿井井下。

建设期间矸石采用矿车经副斜井提升系统提升至地面，用于平整场地或者运往矿井临时排矸场；生产期间掘进矸石在井下矸石仓临时缓存，通过主斜井带式输送机分时分运进入地面矸石仓；原煤运输系统洗选矸石进入地面矸石仓缓存。

郭家台二号建井期间矸石量为 20 万吨，可用于铺路及工业场地平整，回用不畅时排至矸石周转场地暂存。矿井生产期间井下掘进矸石量为 6 万 t/a，地面洗选矸石量为 50 万 t/a。

综上，井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石回用于郭家台一号井井下矸石充填系统、充填采空区，后期地表发生沉陷后优先用于沉陷区治理、土地复垦等，剩余部分充填一号井井下采空区。煤矸石回用率 100%。

（二）矿井水处理及利用

1.生活污水

郭家台二号井和郭家台选煤厂生产、生活污废水量为 1012.4m³/d。生活污水经处理后，除 50.9m³/d 为水处理站自用水量外，125.6m³/d 用于绿化浇洒用水，192.2m³/d 用于矸石充填用水，125m³/d 用于地面冲洗用水，518.7m³/d 用于选煤厂生产用水。冬季绿化浇洒用水量减少，富余生活污水回用于灌

浆防灭火制浆用水。

根据《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012），考虑后期发展，生活污水排放量取 1.42 的系数，生活污水处理规模设为 1440m³/d，日运行时间 24h，处理能力 60m³/h。

生活污水的回用率达到 100%。

2. 井下水

矿井正常排水量为 3360m³/d，最大排水量为 4920m³/d。矿井设井下水处理站一座，由井下部分和地面部分组成。井下部分为混凝沉淀工艺，地面部分为过滤+反渗透+消毒工艺。矿井水经处理后除 168m³/d 为水处理站自用水量外，根据用水项对水质的要求进行分质供水。经预处理后的水回用于选煤厂补水 36.1m³/d，回用于灌浆防灭火制浆用水 582.1m³/d；经深度处理后的水回用于井下消防洒水 1412.6m³/d、除尘洗气机用水 86.4m³/d、喷雾抑尘设备用水 233.6m³/d，锅炉房用水 446m³/d，洗衣房用水 80.4m³/d；深度处理产生的浓盐水 442.8m³/d 用于矸石充填制浆用水。非采暖季矿井水经处理回用后剩余 68.1m³/d 供至一号井北侧设置的冬储夏灌蓄水池，用于周边区域生态治理用水。

根据《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012），井下水处理站规模按正常排水量的 1.46 倍考虑，即处理能力为 4920m³/h，日运行时间为 16.4h。本次设计将井下水处理站的混凝沉淀工艺设于井下，既可减少工业场地占地面积，又可实现清水入仓，减少中央水仓的清理工作量，减轻主排水泵及主排水管道的磨损和维修。井下水处理站的地面部分设置深度处理工艺（采用一级反渗透处理工艺）及回用水供给系统。

矿井水处理站产水水质按溶解性总固体不超过 1000mg/L 进行设计，由于井下排水矿化度超标不多，故脱盐环节按照反渗透产水和未经反渗透处理的原水进行掺混进行设计。根据水盐平衡分析，考虑到反渗透膜脱盐率

的下降，确定反渗透原水处理规模为120m³/h，反渗透产水和预处理过滤后的水进行掺混后的水中溶解性总固体约804mg/L。

矿井水全部回用综合利用，井下排水的回用率达到100%。

3. 综合利用率

本矿矸石全部利用，利用率100%；矿井水全部利用，利用率100%；因此综合利用率100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第1部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）综合利用率不低于75%的要求。

三、资源保护

根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，认为煤C1、煤C4-2、煤B7-2及煤B7-3虽然可圈连成片，但是与其他大部可采煤层和局部可采煤层相比，赋存条件较差，可采面积较小，形状不规则，煤层厚度较薄，可采储量较少，矿井总体开拓布局不能有效兼顾，同时本矿井煤层倾角很大，为急倾斜煤层，地质构造复杂，开采这4层煤的开拓巷道工程量较大，开采成本较高。设计对这部分暂不利用煤层资源进行保护，待后期技术经济水平提高后再考虑开采这部分煤炭资源。

第五章 结论与建议

一、资源储量及设计可采储量

根据甘肃省自然资源厅2024年9月对《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》做出的矿产资源储量评审备案复函（甘资储备字〔2024〕19号），截止2024年5月31日，郭家台二号井田最低侵蚀基准面标高+1720米以下，埋深1000米（标高+720米）以浅范围内，21层煤层（17层可采煤层和4层不可采煤层煤C1、煤C4-2、煤B7-2、煤B7-3）累计查明煤炭资源量9935.2万吨，其中：控制资源量3478.1万吨，推断资源量6457.1万吨。

17层可采煤层获得煤炭资源量共9321.7万吨，其中：控制资源量3429.8万吨；推断资源量5891.9万吨。

4层不可采煤层获得煤炭资源量共613.5万吨，其中：控制资源量48.3万吨；推断资源量565.2万吨。

本方案按扣除4层不可采煤层（煤C1、煤C4-2、煤B7-2、煤B7-3）后考虑，经计算本矿井地质资源量9321.7万吨，工业资源量为7554.13万吨，扣除各类保护煤柱及开采损失后，矿井设计可采储量为5332.83万吨。

二、申请采矿权范围

本方案申请采矿权矿区范围由12个拐点坐标组成，井田东西长约5.38km，南北宽约1.57km，井田面积7.5509km^2。申请采矿权矿区范围拐点坐标见表5.1-1。

表5.1-1　　申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点编号	X坐标	Y坐标	拐点编号	X坐标	Y坐标
1			7		
2			8		
3			9		

表 5.1-1 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

4			10		
5			11		
6			12		
矿区面积					
开采标高					
坐标系统					

三、开拓方案和采煤方法

本矿井采用地下井工开采。工业场地位于井田南部，矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高 1400m、二水平标高 1100m。设计将整个煤层划分为两个煤组，其中煤 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 划分为上煤组，煤 C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 划分为下煤组。

上煤组在平面上以 F_7 断层为界将整个井田划分为西区和东区。下煤组以 F_6、F_7 断层为界将井田划分为西区、中区和东区。

以所设两个开拓水平为界在垂向上将井田划分为 11 个采区。上煤组划分为 4 个采区，分别为 11 采区（包含上煤组和下煤组）、12 采区、21 采区（包含上煤组和下煤组）、22 采区。下煤组划分为 7 个采区分别为 13 采区、14 采区、23 采区、24 采区、25 采区、26 采区、27 采区。

主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓 11 采区，通过区段石门贯通所有煤层；矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C4-3 和煤 C4-5 各布置 1 个综采工作面，并配备 4 个综掘工作面，达到 0.90Mt/a 设计生产能力，采掘比为 2：4。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合钻孔资料统计，本矿井推荐采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

四、拟建生产规模、矿井服务年限

综合考虑矿井开采技术条件、服务年限及煤炭行业政策，拟建矿井生产规模为 0.90Mt/a，矿井服务年限 42.3a（不含基建期 3.0 年）。

五、资源综合利用

采区回采率：本矿井 C 组煤为中厚煤层，经计算采区回采率为 82.9%；B 组煤为薄煤层，经计算采区回采率为 88.1%；满足《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015），厚煤层采区采出率不应小于 75%，中厚煤层采区采出率不应小于 80%，薄煤层采区采出率不应小于 85%。也符合《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）最低指标，井工煤矿采区回采率中厚煤层不低于 80%，薄煤层不低于 85%的规定。

原煤入选率：本矿井原煤洗选依托于郭家台选煤厂（群矿型）。原煤全部运至郭家台二号矿井工业场地郭家台选煤厂洗选，原煤入选率 100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）原煤入选率 100%的要求。

矸石利用率：本矿井建井期矸石用于场地平整、道路修建外；生产期间井下掘进矸石及洗选矸石全部运至位于郭家台二号矿井工业场地矸石充填站，再通过管道充填至郭家台一号矿井井下采空区，矸石利用率 100%。

矿井水利用率：矿井生活污水处理后用于城绿化和道路清扫及矸石充填用水，利用率 100%；井下水处理后用于洗衣房用水和换热站用水及周边生态用水，利用率 100%。

本矿矸石全部利用，利用率 100%；矿井水全部利用，利用率 100%；因此，综合利用率 100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）综合利用率不低于 75%的要求。

六、建议

1．矿井设计为低瓦斯矿井，不排除有瓦斯积聚的可能，建议建设单位在矿井实际揭煤后进行瓦斯参数测试。

2．建议矿井建设及生产过程中对风氧化带的范围及含水性进行补充勘

查，以便合理留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。

3．急倾斜煤层开采时，将会对顶、底板岩层产生破坏，其裂隙可能延展到地面，建议加强对地面和地层变化规律研究，合理确定各煤层开采顺序，保护资源，安全开采。

4．建议建设单位尽快对首采区进行三维地震勘探，以便指导下一步设计和建设。

5. 申请采矿权范围东部边界以探矿权东部边界为界，总体规划中的井田东部边界以F_2断层为界，申请采矿权范围与总规中的井田范围东边界相比向西偏了约120m，由于这120m范围内的资源划入别的井田也难以开发，且F_2断层以东需做进一步勘探，确定没有资源量时，建议将F_2断层以东120m范围划入本井田，以最大利用资源。

第二部分

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台二号煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025年1月

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台二号煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

法人代表：赵　成

总工程师：张建川

编制单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司

法人代表：李常文

总工程师：苏纪明

项目负责人：崔　艳

编写人员：张　伟、陈辰、高尚、孙迎涛、潘　静、齐浩然、胡家伟

制图人员：孙迎涛　陈　辰

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>赵成</td><td>联系电话</td><td>15234918000</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">☑新申请　☐持有　☐变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“ √ ”</td></tr>
<tr><td rowspan="11">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">中煤科工集团北京华宇工程有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="9">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>崔 艳</td><td>方案总编写</td><td>13581699253</td></tr>
<tr><td>陈 辰</td><td>沉陷预测</td><td>18518180153</td></tr>
<tr><td>高 尚</td><td>地下水影响评估与地下水跟踪监测</td><td>15896427791</td></tr>
<tr><td>张 伟</td><td>工程设计与投资估算</td><td>18810125095</td></tr>
<tr><td>孙迎涛</td><td>土地损毁分析</td><td>15650710822</td></tr>
<tr><td>潘 静</td><td>生态现状</td><td>13381337102</td></tr>
<tr><td>齐浩然</td><td>地质环境影响评估</td><td>15701577344</td></tr>
<tr><td>胡家伟</td><td>水土环境影响分析</td><td>15148502388</td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：安春明　　联系电话：15839099055</td></tr>
</table>

矿山环境恢复治理与土地复垦方案编写人员

序号	章节	姓名	分工	技术职称	签名
前言	前言	崔艳	项目负责	高级工程师	崔艳
第一章	矿山基本情况	崔艳	项目负责	高级工程师	崔艳
第二章	矿区基础信息	高尚	报告编制	工程师	高尚
第三章	矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	陈辰	报告编制	副高级工程师	陈辰
		孙迎涛	报告编制	工程师	孙迎涛
		齐浩然	报告编制	工程师	齐浩然
		胡家伟	报告编制	工程师	胡家伟
第四章	矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	崔艳	报告编制	高级工程师	崔艳
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程	张伟	报告编制	工程师	张伟
		潘静	报告编制	工程师	潘静
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	张伟	报告编制	工程师	张伟
第七章	经费估算与进度安排	张伟	报告编制	工程师	张伟
第八章	保障措施与效益分析	齐浩然	报告编制	工程师	齐浩然
第九章	结论与建议	崔艳	项目负责	高级工程师	崔艳

负责人（申请人）（盖章）　　　　　　编制单位（盖章）

2025 年 1 月 13 日　　　　　　　　　2025 年 1 月 13 日

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息摘要表

序号	项 目	摘要信息
一	基本信息	
1	生产规模	90 万吨/年
2	开采方式	地下开采
3	设计可采资源量	5332.83 万吨
4	矿山服务年限	42.3 年
5	方案适用年限	5 年
6	矿山面积	7.5509km²
二	矿山地质环境影响评估	
1	评估级别	一级
2	评估区面积	1528.09hm²
3	地质环境现状	评估区现状地质灾害不发育，地质环境影响程度整体较轻。
4	地质环境预测评估	预测矿山引发的主要地质灾害为地面塌陷，矿山地质环境影响严重区为地面塌陷区以及工业场地区、矸石周转场，面积合计 928.74hm²；预测地质环境影响较严重区 8.40hm²；其他预测为影响较轻区，面积 590.95hm²。
三	土地损毁分析	
1	已损毁土地	新建项目，尚未动工，无已损毁土地。
2	拟损毁土地方式及面积	压占损毁 47.1518hm²，沉陷损毁 896.29hm²，合计 943.44hm²。
四	地质环境治理分区	
1	重点防治区（A 区）	工业场地（含选煤厂）、矸石周转场、预测采空塌陷区，面积合计 928.74hm²，占评估区面积的 60.78%。
2	次重点防治区（B 区）	辅助设施区场地，面积 8.40hm²，占评估区面积的 0.55%。
3	一般防治区（C 区）	爆破材料库、进场道路、爆破材料库道路、其他区域，面积合计 590.95hm²，占评估区面积的 38.67%。
五	复垦区面积	943.44hm²
1	复垦责任区面积	所有损毁土地均纳入复垦责任范围，面积合计 943.44hm²
2	土地复垦率	100%
六	矿山地质环境保护与土地复垦总费用	29484.58 万元
1	土地复垦费用	24182.26 万元
2	矿山地质环境恢复与治理费用	5302.32 万元

目　录

前　言

一、任务的来由

郭家台二号煤矿及选煤厂项目是《白银市矿产资源总体规划（2021—2025 年 ）》规划项目，郭家台二号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，属甘肃省白岩子矿区。2024 年，白岩子矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。2022 年 7 月 12 日，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权。2023 年 3 月 10 日依法取得矿产资源勘查许可证。2023 年 9 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》，报告经甘肃省矿产资源储量评审中心，以“甘资储评字〔2024〕6 号文”批复。2024 年 3 月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19 号文”公开 2024 年度省列重大建设项目清单，“甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台煤矿及选煤厂和铁路专用线建设项目”被列入清单。2024 年 11 月，甘肃省能源局以甘能发〔2024〕110 号通过甘肃省能源局关于白岩子矿区郭家台二号煤矿项目核准的批复。

本项目为新建项目，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）等相关规定要求，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司为获得郭家台二号煤矿采矿许可证，特委托我公采矿许可证，特委托我公司开展《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，为探矿权转采矿权服务。

二、编制目的和任务

（一）编制目的

通过编制本方案，基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。同时查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算。

最终目的，一是将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；二是为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算缴存等提供参考依据。

（二）主要任务

本方案的主要任务有：

1、收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区矿山地质环境现状及问题，进行矿山地质环境影响现状评估，在项目建设方案基础上，综合现状评估，进行矿山地质环境影响预测评估；

2、开展矿区土地损毁调查，分析调查土地损毁环节与时序、已损毁各类土地现状，并对拟损毁土地进行预测与评估；

3、根据矿山地质环境影响评估结果，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区；

4、对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析；

5、提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理以及矿区土地复垦、矿山地质环境监测、 矿区土地复垦技术措施；

6、根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划；

7、开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费预算与效益评估。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修正），2009 年 8 月 27 日起施行；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正），2020 年 1 月 1 日起施行；

3、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订），2020 年 7 月 1 日起施行；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订），2018 年 1 月 1 日起施行；

5、《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月 7 日修订），2016 年 11 月 7 日起施行；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019 年 6 月 5 日修订），2020 年 9 月 1 日起施行；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日主席令第 8 号发布），2019 年 1 月 1 日起施行；

8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日主席令第 54 号发布），2012 年 7 月 1 日起施行；

9、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订），2011 年 3 月 1 日起施行；

10、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正），2016 年 7 月 2 日起施行；

11、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

12、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订），2015 年 1 月 1 日起施行；

13、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

14、《中华人民共和国防沙治沙法（2018 年 10 月 26 日修正）》，2018 年 10 月 26 日起施行；

15、《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日修正），2021 年 4 月 29 日起施行；

16、《基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日国务院令第 257 号发布），2011 年 1 月 8 日修订并施行；

17、《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 24 日国务院令第 394 号发布），2004 年 3 月 1 日起施行；

18、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号发布），2011 年 3 月 5 日起施行；

19、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订），2021 年 7 月 2 日起施行；

20、《地下水保护条例》（国务院令第 748 号）2021 年 12 月 1 日起施行）；

21、《甘肃省地质环境保护条例》（2016 年）。

（二）部委规章和规范性文件

1、《矿山地质环境保护规定》，国土资源部 2009 第 44 号令发布，2009 年 5 月 1 日起施行；

2、《土地复垦条例实施办法》，国土资源部 2012 第 56 号令发布，2019 年 7 月 16 日修正并施行；

3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资规〔2016〕21 号，2017 年 1 月 3 日；

4、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，财政部、国土资源部、环境保护部 财建〔2017〕638 号，2017 年 11 月 6 日；

5、《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）；

6、《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

7、《关于进一步加强和规范土地复垦管理工作的通知》（甘政办发〔2017〕19 号）；

8、《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度有关问题的补充通知》（甘国土资矿发〔2017〕43 号）；

9、《甘肃省国土资源厅关于印发〈甘肃省地质环境项目工程投资编制办法〉的通知》（甘国土资环发〔2018〕105 号）；

10、《甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法》（甘肃省国土资源厅，甘国土资规 〔2018〕4 号，2018 年 5 月）；

11、国家发展改革委等部门关于加强煤炭清洁高效利用的意见（国家发展改革委、工业和信息部、自然资源部、生态环境部、交通运输部、国家能源局，发改运行 〔2024〕1345 号，2024 年 1 月）；

12、自然资源部 农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规（2019）1 号文件；

（三）技术规范与标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，中华人民共和国国土资源部，2016；

2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5、《土地复垦方案编制规程 第一部分 通则》（TD/T1031.1-2011）；

6、《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

7、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

8、《煤炭工业井工矿设计规范》（GB50215-2015）；

9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；

10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

13、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

14、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TDV/T1012-2000）；

16、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

17、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

18、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

19、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

20、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

21、《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

22、《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

23、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年）；

24、《煤矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1664-2018）；

25、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

26、《地质灾害危险性评估规范》（GBT/40112-2021）；

27、《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）；

28、《甘肃省绿色矿山建设规范 第 1 部分：煤矿》（DB62/T4284.1-2021）；

29、《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T40130-2021）；

30、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》；

31、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

32、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；

33、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；

34、《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008）；

35、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；

36、《甘肃省行业用水定额》；

37、《矿产资源“三率”指标要求 第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）。

（四）技术报告及其他资料

1、甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告，甘肃煤田地质局一三三队，2024 年 9 月；

2、《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审意见书，甘肃省储量评审中心，2024 年 9 月；

3、《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审备案的复函（甘资储备字〔2024〕19 号），甘肃省自然资源厅，2024 年 9 月；

4、甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告，兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 6 月，及其批复（甘环函〔2024〕222 号）；

5、甘肃省白岩子矿区总体规划（修编），兰州煤矿设计研究院有限公司，2024 年 7 月，及其批复（甘能发〔2024〕69 号）；

6、甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水文地质类型划分报告，贵州省煤矿设计研究院有限公司，2024 年 9 月；

7、甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井及选煤厂可行性研究报告（矿井部分），中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2024 年 10 月；

8、甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台选煤厂可行性研究报告，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2024 年 10 月；

9、井田及周边土地利用现状数据，景泰县自然资源局；

10、景泰县自然资源局、生态环境局关于“三区三线”“三线一单”的资料；

11、景泰县国土空间总体规划（2021-2035 年）；

12、景泰县林业和草原局关于林地、草地核查情况的函；

13、甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井防洪评价报告，厦门铭仁工

程顾问有限公司，2024.9；

14、甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水土保持方案报告书，甘肃省四创水利工程咨询有限公司，2024.10.

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

矿井设计可采资源量为5332.83万吨。矿井设计生产能力0.90Mt/a，服务年限为42.3a。

（二）方案服务年限

根据《土地复垦方案编制规程 第3部分 井工矿》，新建矿山服务年限应包括基建期、生产期、基本稳沉时间+管护期。本矿为新建矿山，根据开发方案部分，矿山服务年限42.3年，矿井建井总工期32个月。矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为基建期+生产期+基本稳沉期+复垦期+管护期。预计动工时间为2025年1月，矿山服务期为基建期32个月+生产期42.3年+地表沉陷基本稳沉时间约5年+地质环境恢复治理与复垦工作实施期1年+管护期6年，方案服务期为57年（2025年-2081年）。

（三）方案适用年限与基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，新建矿山基准期以矿山正式投产之日算起，本项目预计2025年1月开工，总工期32个月，预计2027年8月投产，方案适用期为投产期5年。

在方案实施期间及方案到期后，当涉及变更生产规模、变更矿区范围、变更开采方式、证载范围新增储量、重新换领采矿许可证等的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。原则上每 5 年对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行一次修编。

（四）其他

本方案不代替工程勘察相关工作，也不代替矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘查、设计。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案的编制按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011 版）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）进行。在充分收集和利用已有资料的基础上，首先现场调查矿区及周边区域的地质环境条件及社会环境条件，调查复垦区土壤、生物多样性、土地利用现状、土地损毁现状以及现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素。

结合矿山现状，对矿山地质环境影响以及土地损毁情况进行现状及预测评估，确定矿山地质环境评估范围和复垦区。其次进行矿山地质环境可行性分析及土地复垦适宜性评价。最后综合分析进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，根据矿山开采方案及其对地质环境影响、损毁程度，分阶段部署必要的防治工程和监测措施，估算工程费用，切实做到保护矿山地质环境，为地质环境保护与恢复治理、政府监督提供依据。本次评估严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号）规定的程序（图0-1）进行。

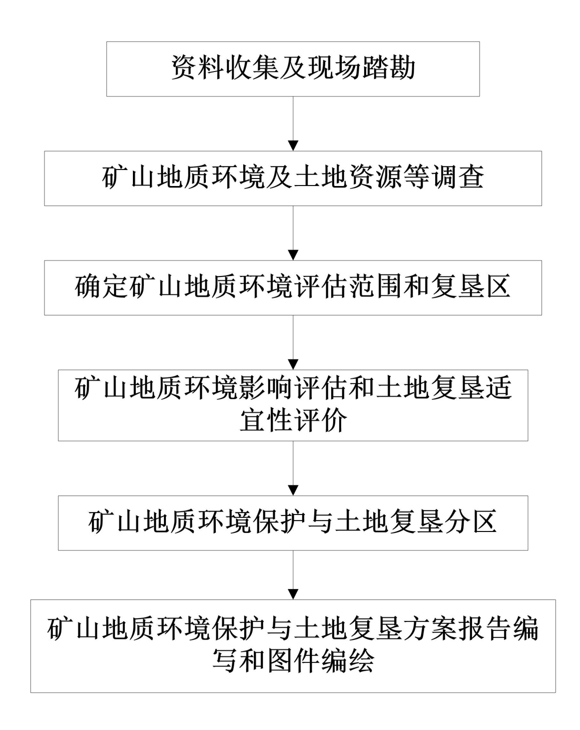


图 0-1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

（二）工作方法

根据项目的特点，本次工作主要采用收集资料、野外调查和室内综合分析相结合的工作方法。具体工作方法如下：

1、矿山资料收集与分析

在调查前，收集了区域地质、环境地质、工程地质、水文地质及土地、植被资料等基础资料，储量报告以及土地利用现状图、“三线一单”及分区管控等资料，初步了解矿区地形地貌、地质构造、岩石结构及矿山资源储量等相关内容；通过收集有关矿区地质灾害、矿区总体规划环评等相关报告资料，了解矿区地质环境情况；通过对该区影像数据的校正、解译，对该区地形地貌特征、土地利用现状有了初步了解。通过对上述资料的整理与初步分析，结合评估规范的要求，确定了需要补充的资料内容、现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

野外调查，野外地质灾害调查过程中，通过对矿山工作人员、当地自然资源、环保、林草等政府工作人员以及村民的走访与实地调查，掌握矿区主要地质环境问题的发育、分布状况以及土地损毁情况，进一步优化野外调查工作方法。为保证调查涉及范围包含主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采用地形地质图和土地利用现状图、地貌类型图等图件，同时参考县市地质灾害调查区划成果与开发利用方案设计图件，展开全面的现场访问与实地核实工作。调查的原则是“村民调查、现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。

3、室内资料整理

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“矿山地质环境问题现状图”、“复垦区土地利用现状图”、“矿山地质环境问题预测图”、“复垦区土地损毁预测图”、“复垦区土地复垦规划图”、“矿山地质环境治理工程部署图” ，以图件形式直观反映矿山地质环境问题以及土地损毁的分布、危害程度和恢复治理工程部署，最后编写完成本矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（三）完成工作量

中煤科工集团北京华宇工程有限公司组织相关技术人员成立项目组，报告初稿完成后，依据内审意见，进行了补充完善。本方案编制采用的底图均为 1:10000,本项目主要

工作量见表 0-1。

表0-1 完成工作量一览表

调查内容	工程量	备　注
矿区面积(km^2)	7.5509	矿区总体规划规划范围
调查面积(km^2)	15.28	南部采用井田边界，东西以及北部外扩约 800m
野外调查点(处)	62	包括耕地及永久基本农田不同作物种植区、道路、输电线路以及村庄、蓄水池等企业人类活动点以及土壤剖面、典型地形地质地貌调查点等
搜集资料(份)	12	相关规划、设计文件以及勘探报告、自然资源局、林草局等相关函件
矿山及周边案例	1	建顺煤矿
拍摄照片与视频（张、段）	1056	总大小 14.4G
无人机拍摄照片与视频（份）	155	总大小 5.4G
发放调查问卷（份）	24	个人 20 份，村集体组织 4 份
调查矿山及周边人类活动（处）	10	
调查矿山及周边案例（处）	2	

（四）质量评述

公司拥有三合一质量保证体系，通过了 ISO9001:2008 质量管理体系认证证书、ISO14000：2004 环境管理体系认证证书等。

实行项目负责制度以及三级检查制度。项目负责人为本次项目的第一负责人，各专题负责人分专业实行专业负责制，各专题均实行同专业互检制度。负责人全面负责项目的组织、实施、协调各方关系，把握项目质量和进度以及项目的输出及后续服务工作；技术负责人对项目质量负直接责任；质检工程师对项目的报告质量负重要责任。

本方案编制组成均具有多年的土地复垦、地质环境保护方案编制经验，熟悉采矿、选矿等工艺，分别取得了原国土资源部土地整治中心组织的《土地复垦方案编制》培训证书以及地质灾害防治协会组织的《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》培训证书，且方案编制成员曾参与编制《土地复垦方案编制规程》、《煤炭工业露天矿土地复垦工程设计标准》等相关标准规范，并分别参与 20 余部矿山地质环境保护与土地复垦方案，本方案具体人员构成见表 0-2。

表 0-2 本项目人员配置与分工

序号	姓名	专业或研究方向	职称	学历	资格证书	本项目中的分工

1	崔 艳	土地复垦	正高级工程师	博士	《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》合格证	项目负责人
2	张 伟	水土保持工程	工程师	硕士	/	工程设计与投资估算
3	陈 辰	地质学、土壤学	高级工程师	硕士	《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》合格证	地质灾害分析与预测
4	高 尚	地质工程（水文地质）	高级工程师	硕士	/	含水层现状与预测评估
5	孙迎涛	生态学	工程师	硕士	/	生态现状及生态协调性分析
6	潘 静	环境工程	工程师	本科	/	土地复垦适宜性评价
7	齐浩然	水土保持工程	工程师	硕士	/	土地损毁分析
8	胡家伟	环境工程	工程师	硕士	/	水土污染分析与预测

（五）资料真实性和科学性

本方案义务人甘肃省景泰县安家岭能源有限公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位中煤科工集团北京华宇工程有限公司保证本方案按照科学、客观、真实的原则进行编制和报审。

本方案义务人甘肃省景泰县安家岭能源有限公司及编制单位中煤科工集团北京华宇工程有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

第一章 矿山基本情况

一、 矿山简介

（一）基本信息

项目名称：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿

建设地点：甘肃省白银市景泰县寺滩乡

项目类型：新建项目

开采方式：井工开采

开采矿种：煤

矿区面积：7.5509km²

生产规模：90 万吨/年

设计可采储量：5332.83 万吨

服务年限：42.3 年

（二）地理位置与交通

郭家台二号井田位于景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约 12km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖。其东部边界接景泰煤业白岩子煤矿，北部为郭家台一号井田，西部为郭家台三号井田。

铁路方面：本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，最近的车站为景泰站，从景泰县沿包兰线向东北 294km 到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市 90km，至兰州接陇海线 174km。从本区至景泰火车站约 12km。

公路方面：定（陕西定边）～武（甘肃武威）高速公路（G2012 线）从井田北部通过，并留有出口；省道 S201 线从景泰县城以北 24km 处的白墩子与 S308 线相连，西至古浪双塔接 G312 线，公路里程 162km；S217 线景泰～白银全长 90km，省道 S201 线景泰～兰州全长 176km；国道 G338 线从井田东南向西北通过；区内乡村公路四通八达。

井田交通位置见图 1.1-1。



图 1.1-1　井田交通与地理位置位置图

（三）隶属关系及建设单位概况

本井田（煤矿）采矿权申请人为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司。公司成立于 2022 年 6 月 17 日，注册资本 12.28 亿元，属民营企业。经营范围包括许可项目：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输。煤炭洗选；选矿；矿物洗选加工；煤制活性炭及其他煤炭加工；煤制品制造；煤炭及制品销售等。

二、 矿区范围及拐点坐标

开发利用方案在综合考虑总体规划批复的井田范围以及探矿权范围的基础上，确定拟申请采矿证的井田范围由 12 个拐点坐标组成，面积 7.5509km^2，开采标高+1809.5m～+720m。井田范围拐点坐标见表 1.2-1。井田范围示意见图 1.2-1。

表 1.2-1 井田拐点坐标表（CGCS2000 坐标）

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

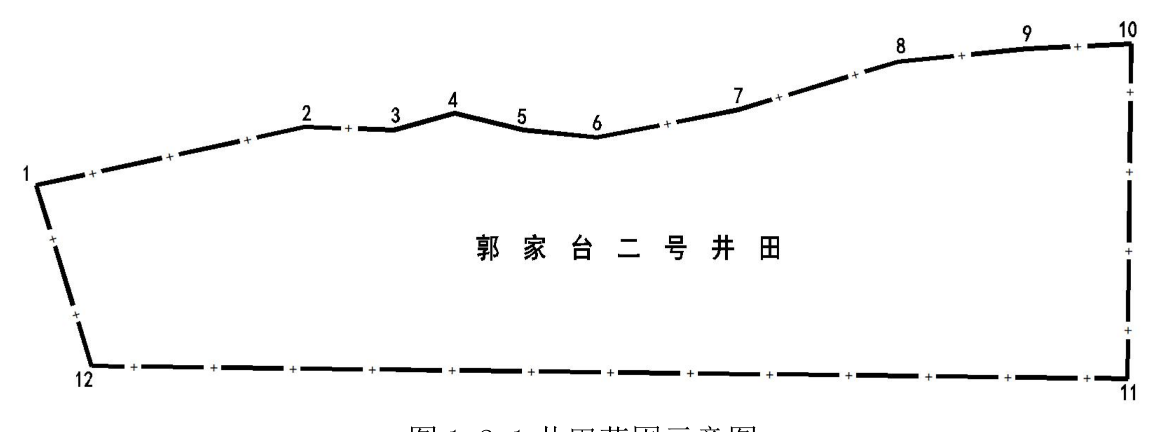


图 1.2-1 井田范围示意图

三、 矿山开发利用方案概述

（一）地面工程及布局

1、地面总平面布置

地面工程包括矿井及选煤厂工业场地（含风井场地）、爆破材料库、矿区辅助设施场地、矸石周转场、场外道路。以上场地及道路已经取得甘肃省自然资源厅对本项目用地核发《中华人民共和国建设项目与选址意见书》用字第 6204232024XS0020452 号，明确本项目符合国土空间用途管制要求并核定项目用地规模 47.1518hm^2。其中农用地 44.0492hm^2（含耕地 0.0251hm^2，不涉及永久基本农田），未利用地 3.1026hm^2。未占用后备耕地。

项目地面总布置情况见图 1.3-1。各场地占地见表 1.3-1。

图 1.3-1 地面总平面布置图

表 1.3-1 各场地占地面积表 单位：hm^2

	工业场地	矸石周转场	矿区辅助设施场地	地面爆破材料库	爆破材料库道路	二矿进场道路	合计
水浇地	0.0000	0.0251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0251
其他园地	20.9241	4.2753	6.7176	0.7700	0.5530	3.7956	37.0356
其他林地	0.0000	1.1622	0.0000	0.0000	0.0000	0.3476	1.5098
其他草地	1.5004	1.4295	1.5773	0.0000	0.0150	0.3947	4.9169
农村道路	0.0000	0.0665	0.1000	0.0000	0.0030	0.1198	0.2893
坑塘水面	1.1251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1251
裸土地	1.9418	0.0000	0.0000	0.0000	0.0982	0.2100	2.2500
合计	25.4914	6.9585	8.3949	0.77	0.6692	4.8678	47.1518

备注：因建设用地预审中用的均为四位小数，若四舍五入为两位小数，会导致面积和变化，因此，报告中涉及到各场地占地的，均采用四位小数。

表 1.3-2 场地构成及占地面积表 单位：hm^2

序号	项目	占地面积(hm^2)
一	工业场地	41.6148
1	矿井及选煤厂工业场地（含风井场地）	25.4914
2	爆破材料库	0.77
3	矿区辅助设施场地	8.3949
4	矸石周转场地（一二矿合建）	6.9585
二	场外道路	5.5370
1	二矿进场道路	4.8678
2	爆破材料库道路	0.6692
合 计		47.1518

（1）矿井及选煤厂工业场地

工业场地位于寺滩乡西侧 2.5km 处，不压覆资源，工业场地呈长方形，场地东西长 750m，南北宽 375m，围墙内占地面积为 23.76hm^2。矿井围墙外设置排水沟及护坡、绿化带。矿井及选煤厂总占地面积 25.4914hm^2。工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井，选煤厂场地等。

工业场地总平面布置见图 1.3-2。

（2）爆破材料库

爆破材料库场地位于矿井工业场地南侧 420m。场地东西长约 137m，南北宽约 58m，占地面积 0.77hm^2。爆破材料库围墙采用砖砌围墙，墙高 2.4m。场地硬化采用混凝土面层。爆破材料库库容 9t，单个库房 4.5t。

（3）矿区辅助设施场地

矿区辅助设施担负着本矿井的机电设备日常检修和维护、综采设备存放等矿井的辅助生产保障工作。该场地主要包括机修车间及综采设备中转库、坑木加工房等。

（4）矸石周转场

本矿井与一号煤矿联合设置一处矸石周转场地，该场地位于工业场地北侧的地势低洼处，与工业场地相距约 150m。占地面积 6.9585hm^2，容量 18 万 m^3，矸石堆存分两个台阶，每个台阶高 8m，边坡比为 1:2，之间设 3m 的马道。矸石周转场地投资及用地计入郭家台二号煤矿。在生产期矸石综合利用和井下充填不畅时该场地作为矸石临时堆放周转场地。

（5）道路

新建两条场外道路：二矿进场道路和爆破材料库道路。

1）进场道路

道路起自郭家台选煤厂西大门，沿项目工业场地南侧向东直至工业场地东围墙后折向东南，全程避开基本农田直至 Y322 线九支至永泰段，道路全长 2328m。设计等级为公路三级，路基 8.5m，路面 7.0m，道路采用混凝土路面层。此道路承担二号煤矿的人员、物资运输。

2）爆破材料库道路

道路起自进场道路西端，向南直至爆破材料库场地北大门，道路用地全程避开基本农田，道路全长 438m。设计等级为公路四级，路基 6.5m，路面 4.0m，道路采用混凝土路面层。此道路承担郭家台三个矿井的爆破材料运输。

2、场地内建、构筑物结构等

各场地内建构筑面积及建筑体积见表 1.3-3。

图 1.3-2 矿井及选煤厂工业场地总平面布置图

表 1.3-3 工业建（构）筑物与行政公共建筑及结构

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度 平均高度 (m)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
一	提升系统												
1	主斜井井口房	18.5x35.5	20	657	13135		钢筋砼框排架	钢筋砼独基	2.5	砌块		梯形钢屋架/ 双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	驱动基础	9x9.6	地上 6.0 地下 2.5		砼 V=735		钢筋砼	钢筋砼筏基	2.5				
	空气加热室 及 10/0.4kV 变电所	8.6x35.5	11/2	611	3358		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	副斜井井口房	8.5x35.5	7.9	302	2384		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	空气加热室	8.6x22.9	6	197	1182		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	附属用房	8.6x12.6	6	108	650		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	副斜井提升机房	18.5x18.5	13	342	4449		钢筋砼框排架	钢筋砼独基	2.5	砌块		梯形钢屋架/ 双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
						平均高度 (m)		构造	深度 (m)				
	提升机基础	8.5x11	地下 4.5		砼 V=421		钢筋砼	钢筋砼筏基	4.5				
	10kV 配电室	8.0x14.5	4.9	116	568		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	天轮架	4.5x4.5	10	40			钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0		钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	小计			2373	25726								
二	通风、压风系统												
1	回风斜井通风机房												
a	风门间（2 座）	5.5x5.5x2	5.5	30x2	165x2		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	风道	4.0mx4.0m（内径：宽×高）				78	钢筋砼箱体		0.3	钢筋砼		钢筋砼	
c	风机基础	18x28	地下 0.7		砼 V=353			钢筋砼筏板	0.7				
d	防雨棚	14.5x18.5	6.6	268	1771		门式刚架	钢筋砼独基	2.0			单层压型 金属板	
2	通风机房配电室	8x18.5	4.9	148	725		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	压缩空气站与制氮站联合建筑												
a	压缩空气站	12.5x66.5	8.4	831	6983		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	制氮站	12.5x18.5	8.4	231	1942		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
c	储气罐遮阳棚	6.5x84.5	6.6	549	3625		门式刚架	钢筋砼独基	2.0			单层压型	

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积(m^2)	建筑体积(m^3)	地道或栈桥长度/平均高度(m)	结构类型	基础 构造	基础 深度(m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
												金属板	
d	10kV 配电室	14.5x18.5	4.9	268	1315		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
e	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 161m³											
	小计			2355	16691								
三	给排水系统												
1	日用消防水池及泵房												
	日用消防水泵房	9.5x32.5	地上 5.4 地下 4.2	309	2657		钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 4.8	地下钢筋砼/地上砼砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	日用消防水池 （2 座）	15.4x15.4x2	地上 1.0 地下 3.0	容积 V=876 x2			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.4	钢筋砼		钢筋砼	
	吸水井	3.6x22.6	地上 1.0 地下 4.5	容积 V=363			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	4.9	钢筋砼		钢筋砼	
2	井下消防洒水水池	12.6x24.6	地上 4.0	容积 V=1152			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	0.4	钢筋砼		钢筋砼	
3	初期雨水收集池	12.6x15.6	地下 4	容积 V=720			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	4.4	钢筋砼		钢筋砼	
	小计			309	2657								
四	水处理系统												
1	井下水处理站												
a	净水车间	7.4x19.1	8.5	142	1202		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	泵房	12.5x42.8	地上 11/2	788	5159		钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏	2.0/	地下钢	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
						平均高度 (m)		构造	深度 (m)				
			地下 4.3					基	4.9	筋砼/地上砼砌块			钢门
c	10/0.4kV 变电所	5x19.5	9.8/2	195	956		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
d	联合水池	14.6x51.9	地下 4.5（局部 5.0）	容积 V=3365			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	5.9（局部 5.4）	钢筋砼		钢筋砼	
e	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 70m³											
2	生活污水处理站												
a	生活污水处理间	15.5x51.5	11.4/2	1597	9100		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	泵房	12.5x15.5	地上 6.1 地下 5.0	194	1682		钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 5.6	地下钢筋砼/地上砼砌块		钢筋砼	
c	集水井	2.5x2.5	地下 3.0	容积 V=12			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.3	钢筋砼		钢筋砼	
d	格栅除渣间	5.3x6.5	5.1	34	176		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	格栅渠	1.1x8	地下 3	容积 V=14			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.3	钢筋砼		钢筋砼	
e	调节池	10.6x15.6	地下 5.5	容积 V=825			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.9	钢筋砼		钢筋砼	
f	联合水池	9.6x15.6	地下 4.5	容积 V=608			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	5.9	钢筋砼		钢筋砼	

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积(m^2)	建筑体积(m^3)	地道或栈桥长度 平均高度(m)	结构类型	基础 构造	基础 深度(m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
g	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共453m³											
	小计			2950	18275								
五	供热系统												
1	锅炉房												
a	锅炉间	24.5x28.1	28	688	19277		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块		平板网架/双层压型金属板复合保温板	塑钢窗钢门
b	水处理间	12.5x41.9	15/3	1571	7856		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗钢门
c	除灰间	6.5x7.4	15	48	722		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块		钢筋砼	塑钢窗钢门
d	10/0.4kV 变电所	8x21.5	9.8/2	344	1686		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗钢门
e	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共448m³											
2	脱硫脱硝工艺间	15.8x11+18.6x6.8	6.9	300	2072		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗钢门
3	脱硫工艺水池	6.6x16.6	地下 3.3	容积 V=317			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.7	钢筋砼			
4	引风机房	6.5x20.5	6.4	133	853		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗钢门
5	空气源热泵水泵房	12.5x21.5	5.7	269	1532		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗钢门
a	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共94m³											

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度 / 平均高度 (m)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
6	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 61m³											
7	脱硫塔基础	钢筋砼基础，砼用量共 80m³											
8	钢烟囱基础	钢筋砼基础，砼用量共 145m³											
	小计			3353	33998								
六	供电系统												
1	工业场地 110kV 变电站												
a	110kV 配电室	10x26.5	8.7	265	2306		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	35kV 配电室	9.1x29.4	6.6	268	1769		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
c	10kV 配电室	7.2x39.2+10.1x55.6	5.2	844	4389		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
d	事故油池	4.5x5.75	地下 3.2	容积 V=64			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.5	钢筋砼		钢筋砼	
e	避雷针及基础（3 座）	钢筋砼基础，砼用量共 9m³											
f	门型架（6 座）	高 7.5，宽 7					轻钢结构	钢筋砼独基	2.0				
g	主变基础(共 3 个)	钢筋砼基础，砼用量共 79m³											
	小计			1377	8464								
七	辅助厂房、仓库												
1	矿井修理车间及综采设备库联建												
	矿井修理车间及综采设备库	24.5x132.5	12	3246	38955		钢排架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属		双层压型金属板复	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
						平均高度 (m)		构造	深度 (m)				
										板复合保温板		合保温板	
	附属办公室 及 10/0.4kV 变电所	24.5x8	9.8/2	392	1921		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	器材库	24.5x30.5	9.0	747	6725		门式刚架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属板复合保温板		双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
3	消防材料库	9.5x12.5	3.6	119	427		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	油脂库	9.5x12.5	3.6	119	427		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
4	区队库房	24.5x24.5	3.6	600	2161		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
5	危废品库	7.5x12.5	4.5	94	422		砌体	砖条基	2.0	多孔砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
6	蓄电池电机车充电间	10.5x18.5	4.9	194	952		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
7	浴室灯房联合建筑至副斜井井口房行人走廊	4.1x36.5	4.2	150	629		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
8	龙门吊基础 （2 条基础）	26x200	每条长 200m					钢筋砼条基	2.0				
	小计			5661	52619								

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度/平均高度 (m)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
八	爆破材料库												
1	炸药库（共 2 座）	6x11x2	3.6	66x2	132x2		砌体	砖条基	2.0	普通砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	雷管库	6x13	3.6	78	281		砌体	砖条基	2.0	普通砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	取样间、空箱室	4.1x13.7	3.6	56	202		砌体	砖条基	2.0	普通砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
4	值班门卫室	3.6x6.6	3.3	24	79		砌体	砖条基	2.0	多孔砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
5	岗楼	4.1x4.1	11.5/4	67	193		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
6	消防水池及泵房												
	消防水泵房	8.6x14.6	地上 4.9 地下 3.6	126	1067		钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 4.2	地下钢筋砼/地上砼砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	消防水池	8.4x8.4	地上 0.5 地下 3.0	容积 V=213			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.4	钢筋砼		钢筋砼	
	小计			483	2086								
九	生产系统												
1	矸石仓至筛分破碎车间栈桥	3.0x2.5(宽×高)				52/14	钢桁架			双层压型金属板复合	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m²)	建筑体积 (m³)	地道或栈桥长度/平均高度 (m)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
										保温板			
	拉紧间	5x6	15.8/4	120	474		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	筛分破碎车间	10.5x16.5	29.7/5（局部 25.5/4）	955	4793		钢筋砼框架	钢筋砼独基	3.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	筛分破碎车间至矸石成品仓栈桥												
a	地面通廊	3.0x2.8(宽×高)				20/3	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
b	钢栈桥	3.0x2.8(宽×高)				73/15	钢桁架			双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	拉紧间	5x6	19/5	150	570		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
4	矸石成品仓	内径 8.0m	18.5	仓容 600m³			钢筋砼筒仓	钢筋砼筏基	3.5	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	仓上建筑	6.5x6.5	6.2	42	262		钢筋砼框架			砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
5	矸石成品仓至矸石充填膏浆制备车间栈桥												

序号	工程名称	工程量					主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数(m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	地道或栈桥长度/平均高度 (m)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
								构造	深度 (m)				
a	地面通廊	3.0x2.5(宽×高)				9/3	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗钢门
b	钢栈桥	3.0x2.5(宽×高)				16/9	钢桁架			双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗钢门
6	矸石充填膏浆制备车间	36.5x44.5	25	1624	40606		门式刚架	钢筋砼独基	2.5	双层压型金属板复合保温板		双层压型金属板复合保温板	塑钢窗钢门
	10/0.4kV 变电所	8x20.5	4.9	164	804		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块		钢筋砼	塑钢窗钢门
7	事故处理池	6.9x10.2	地下 3.5	容积 V=217			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	4.9	钢筋砼		钢筋砼	
8	锅炉房上煤通廊	3.2x2.5(宽×高)				60/15	钢桁架			双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗钢门
	四柱支架（共 1 个）	3.2x5	15				钢框架	钢筋砼筏基	2.5				
	小计			3055	47509	230							

（二）资源储量与服务年限

井田范围内主要赋存 C、B 两个含煤组，17 层可采煤层（C 煤组 10 层，B 煤组 7 层），从上至下编号为煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C4-9、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4 及煤 B8-1。C 组煤为中厚煤层，B 组煤为薄煤层。截止 2024 年 5 月 31 日，17 层可采煤层共获得煤炭资源量共 89.40Mt，其中：矿井工业资源量为 75.44Mt，设计资源量 69.9121Mt，设计可采资源量为 5332.83 万 t。矿井设计生产能力 0.90Mt/a，储量备用系数 1.4，矿井服务年限为 42.3a。

（三）井田开拓与开采

1、井田开拓

矿井采用斜井开拓，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高为+1400m、二水平标高为+1100m。主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向东北方向进入煤系地层，落底于+1400m 水平，布置 1400 带式输送机石门、1400 辅助运输石门及 1400 回风石门。在+1400m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角向南进入深部煤系地层，落底于+1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在+1100m 水平经联络巷反向向下布置 25 采区主运下山、25 采区辅运下山及 25 采区回风下山，以 23°倾角再向南继续向深部煤系地层延伸，落底于+720m 标高。

2、采区划分与开采顺序

整个煤层划分为两个煤组，煤 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 划为上煤组，煤 C5、C5-1、C5-3、C5-6、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B8-1 划为下煤组。根据断层以及开拓水平将井田划分为 11 个采区，具体见开发利用方案部分。

采区接续总体按先西部垂向从上往下，再东部从上往下。即 11 采区→21 采区→25 采区→13 采区→23 采区→26 采区→12 采区→14 采区→22 采区→24 采区→27 采区。

井田开拓平面及采区接续见图 1.3-3 以及表 1.3-3。

图 1.3-3 开拓方式平面图

表 1.3-4 开采接续表

采区名称	可采储量（Mt）	生产能力(Mt/a)	服务年限(a)	接替顺序(a)（10 20 30 40）
11采区	13.84	0.90	11.0	11.0
21采区	10.98	0.90	8.8	19.8
25采区	4.33	0.90	3.4	23.2
13采区	3.82	0.90	3.0	26.2
23采区	3.18	0.90	2.5	28.7
26采区	2.58	0.90	2.0	30.7
12采区	4.27	0.90	3.4	34.1
14采区	1.85	0.90	1.5	35.6
22采区	2.24	0.90	1.8	37.4
24采区	2.54	0.90	2.0	39.4
27采区	3.70	0.90	2.9	42.3
合计	53.34		42.3	

3、开采方法

首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理项板。

（四）选矿

郭家台一号矿井生产能力为180万吨/年，郭家台二号煤矿生产能力为90万吨/年，郭家台三号矿井生产能力为90万吨/年，设计在位于三个矿井中部区域位置的郭家台二号煤矿工业场地建设群矿型郭家台选煤厂，入选三个矿井原煤，建设规模360万吨/年。

本次设计采用选煤工艺为：0-300mm原煤经50mm分级，+50mm块原煤经智能干选机分选，分选出的块经破碎机破碎至50mm以下，再与筛下原煤混合。50-0mm的原煤经1.0mm脱泥后采用无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm粗煤泥采用干扰床分选机分选、-0.25mm煤泥采用浮选，浮选精煤采用高压空气穿流压滤机回收，浮选中煤、尾煤浓缩后采用高压压滤机回收。

（五）固废、废水处理与利用

1、矿井井下排水及处理

矿井正常排水量3360m3/d（140m^3/h），最大排水量4920m^3/d（205m^3 /h）。在工业场地西北设矿井水处理站1座，处理规模4100m3/d（205m^3/h），设井下和地面两个部分，井下部分采用“调节、沉淀”处理工艺，地面部分采用“一级反渗透”深度处理

工艺。矿井水经预处理后部分用作矸石充填制浆用水，剩余部分经深度处理后满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防洒水水质标准和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中包括冷却用水、锅炉补给水、洗涤用水、工艺与产品用水等回用水水质标准要求，可用作本项目生活用水、锅炉房补水、井下消防洒水和喷雾抑尘设备用水，矿井水全部综合利用，不外排。反渗透产生浓水采暖季 516.2m³/d、非采暖季 474.4m³/d，全部用于黄泥灌浆用水。

2、选煤厂生产用水与生活污水处理

郭家台二号井及选煤厂生活污废水量为 1012.4m³/d。生活污水经处理后，除 50.9m³/d 为水处理站自用水量外，125.6m³/d 用于绿化浇洒用水，192.2m³/d 用于矸石充填用水，125m³/d 用于地面冲洗用水，518.7m³/d 用于选煤厂生产用水。冬季绿化浇洒用水量减少，富余生活污水回用于灌浆防灭火制浆用水。生活污水的回用率达到 100%。

3、选煤生产废水处理措施及综合利用

选煤厂生产过程产生的煤泥水采用洗水闭路循环、煤泥厂内全部回收的工艺流程，在设计上达到洗水不外排的要求。

4、固体废弃物

本项目新建矿井，建井期及达产后的主要固体废弃物为矸石、生活垃圾及水处理站污泥，产生量及处置方式见表 1.3-5。

表 1.3-5 固废产生量及处置方式

序号	废弃物名称	产出量	处置方式
1	建设期掘进矸石	20 万 t	用于平整场地、道路修建，利用不畅时临时运往矸石周转场
2	生产期掘进矸石	6 万 t/a	掘进矸石全部通过输煤暗道运至位于郭家台二号矿井工业场地的郭家台选煤厂（群矿型）进行洗选，洗选矸石用于郭家台二号矿井地面矸石充填站。
3	洗选矸石	49.77 万 t/a	制浆后井下充填至一号煤矿和二号煤矿井下采空区；矸石沉陷区治理
4	生活垃圾	283.97 t/a	收集后由市政府统一处理
5	井下水处理站煤泥	0.51 万 t/a	掺入选煤厂混煤外售，全部利用
6	生活污水处理站污泥	0.02 万 t/a	经厢式压滤机脱水后运至垃圾填埋场填埋处置

四、矿山开采历史及现状

本矿井为新建煤矿，目前尚未动工。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区属温带干旱型大陆性气候。年平均气温 8.2℃，无霜期 141 天左右。受季风气候影响，降水主要集中在夏秋季的 4~9 月，降水量占年降水的 90%，5~9 月为汛期，其中 5~7 月和 9 月强降水较多。年降雨量 240mm，年蒸发量 2400mm，全年日照在 2726h 左右，结冻期一般在 11 月下旬，冻融期在 3 月中旬，最大冻土深度为 120cm。主导风向为西风和北风，风速春季大，秋冬季较小，多年平均风速 2.4m/s，最大风速 21.7m/s，年均大风日数 16.7d，年平均沙尘暴日数 12.4d。

（二）水文

本区属黄河水系。区内无常年地表径流，只在雨季突降暴雨时才偶有山洪暴发，一旦山洪来临，其势凶猛，往往酿成灾害。郭家台二号井田内仅在西部有少量细沟。

（三）地形地貌

郭家台二号煤矿位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。老虎山处于井田以南，为海拔 2000m 以上的中高山，最高峰 3251.70m；猎虎山处于井田东北，为海拔 2000m 左右的中低山。矿区内地形较平缓，海拔 1720m～1830m，相对高差 110m，西南高，东北低，矿区微地形变化微弱，洼地和土包间或分布，洪水出山口后没有固定的沟道，水流方向不定，总体上为西南~东北流向。农田较密集，引黄提灌工程西干九支渠（以下简称西九支渠）、西干十支渠（以下简称西十支渠）从东部边界通过。矿区在景泰县的地形位置见图 2.1-1。矿区数字高程见图 2.1-2。

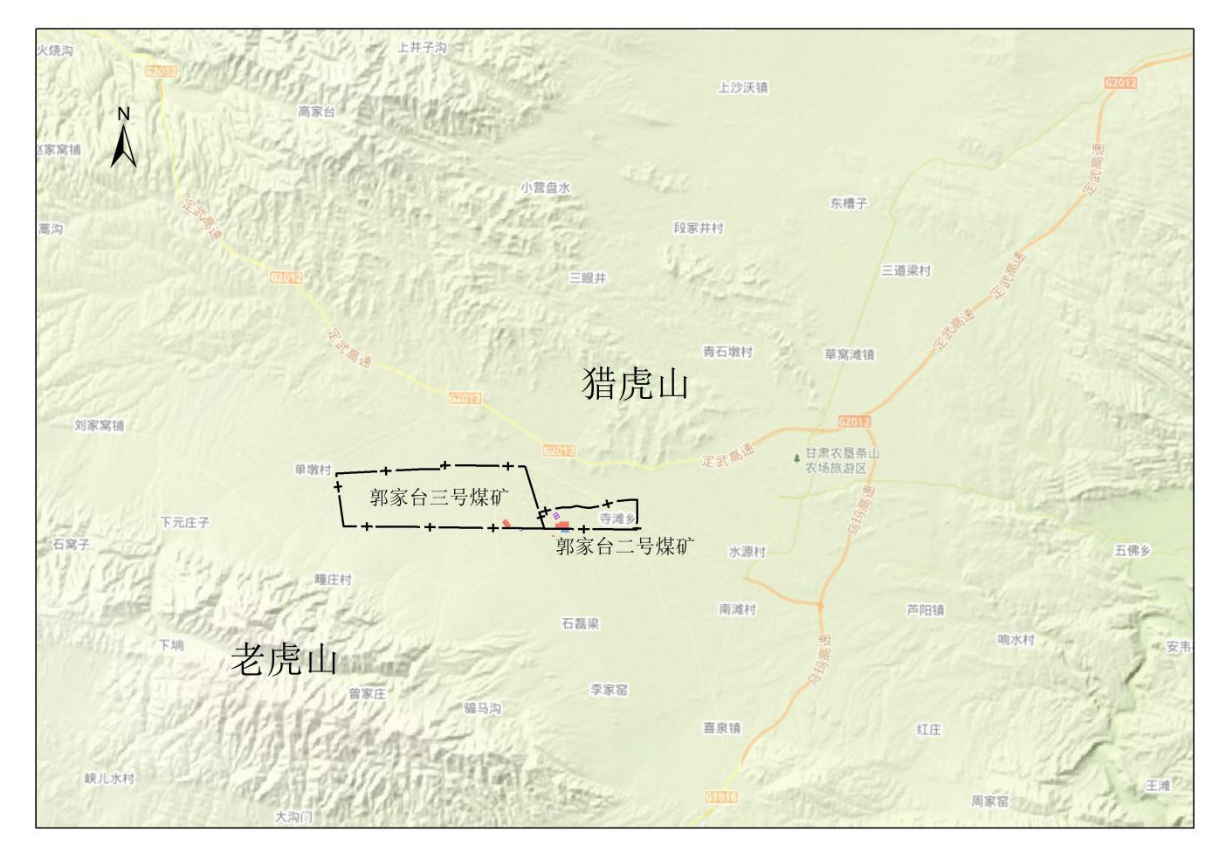


图 2.1-1 矿区在景泰县的地形示意图

（四）植被

矿区属温带草原区域—东部草原亚区域—温带南部草原地带—温带南部荒漠草原亚地带—宁夏中北部、陇西黄土高原短花针茅荒漠草原区—陇西黄土高原短花针茅、沙生针茅、红砂、珍珠猪毛菜荒漠化草原小区。以多年生草本、半灌木、灌木为主，种群结构简单。矿区内植被以珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺、中亚紫菀木、狭叶锦鸡儿、短花针茅、沙生针茅等荒漠草原群落为主，人工植被群落主要包括银白杨、国槐及农田植被，农田植被主要以小麦、玉米、籽瓜、洋葱、向日葵等作物为主，矿区内植被分布详见表 2.1-2 和图 2.1-2。



照片 2.1-1 井田地貌照片（镜像东南）

图 2.1-2 矿区数字高程图

表 2.1-1 矿区内植被类型统计表

植被类型	矿区范围		分布及特征
	面积（hm^2）	比例（%）	
银白杨、国槐等人工乔木林	9.41	1.25	主要分布于农田、道路两侧及村庄周边，群落高度一般在 3m 以上，群落盖度约在 20~40%之间。
中亚紫菀木+狭叶锦鸡儿半灌木、灌木荒漠	16.28	2.16	由于受自然地理条件限制，该植被类型主要分布在冲蚀沟底部，以中亚紫菀木、狭叶锦鸡为主，高度不超过 1m，群落盖度 5~40%，伴生有短叶假木贼、短花针茅、沙生针茅、骆驼蓬等。
珍珠猪毛菜+盐爪爪+白刺半灌木、灌木荒漠	80.18	10.62	矿区内分布最广的自然群落，优势种有珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺等半灌木、灌木，伴生种有短花针茅、沙生针茅、骆驼蓬、短叶假木贼、雾冰黎等，群落总盖度约在 30~50%之间。
农作物和果园	503.35	66.66	农田植被主要以籽瓜、玉米、小麦、洋葱、向日葵等作物为主。
无植被区	145.88	19.32	主要为住宅用地、道路、水域及水利设施用地等。
合计	755.09	100.00	

（五）土壤

1、土壤类型与分布

根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)，矿区内的主要土壤类型为淡灰钙土和灰漠土 2 种土壤类型。矿区内土壤类型见图 2.1-3 及表 2.1-2。

表 2.1-2 矿区内土壤类型分布与特征表

土壤类型	矿区范围		分布及特征
	面积（hm^2）	比例（%）	
淡灰钙土	203.64	26.97	分布于矿区西部，淡灰钙土表层是具有不太明显淡灰色的腐殖质层，厚 8～15 厘米，有机质含量 0.4%左右，由上向下渐减；腐殖质层之下为钙积层，含 $CaCO_3$10%～20%，碳酸钙聚积不太明显，多呈假菌丝斑块状新生体。钙积层之下有石膏结晶。剖面发育差，质地轻，养分含量低。表层全氮含量 0.012%～0.040%，全磷 0.06%～0.49%，全钾 0.5%～2.1%，速效磷 3ppm～18ppm，速效钾 130ppm～202ppm，阳离子代换量 4.8～5.7m·e/100 克土。
灰漠土	551.46	73.03	分布于矿区东部。漠境地区初显石灰表聚及易溶盐与石膏分层累积的土壤。地表有明显结皮层，下为淡棕色片状土层，含砾石。石灰表聚外，尚可见深层积钙，pH 大于 8.0，表层有机质累积弱且层薄，含量仅 6 一 15g/kg。
合计	755.09	100.00	

图 2.1-2 矿区内植被分布图



照片 2.1-4 淡灰钙土地表



照片 2.1-5 灰漠土地表



照片 2.1-6 淡灰钙土剖面



照片 2.1-7 灰漠土土壤剖面

2、土壤侵蚀

依据《甘肃省水土保持区划》，矿区土壤侵蚀类型主要为风力侵蚀，兼有少量水力侵蚀，主要分布在矿区内的冲沟区域。由于植被不发育，本区受风力侵蚀强度较大，风力侵蚀以春季最为强烈。将土地利用、植被类型、植被覆盖度等专题图层叠加，可以综

合判定土壤侵蚀的类型和强度等级，矿区微度、轻度和中度侵蚀强度面积占比分别为18.54%、59.14%和22.32%。

井田土壤侵蚀强度见图2.1-4。

3、土壤理化性质

根据2024年1月4日《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响评价现状监测项目检测报告》（华鼎检测X2401003号），郭家台二号煤矿土壤表层、中层和深层颜色均为黄褐色，粒状结构，以砂壤土为主，砂砾含量在18~35%之间；土壤pH值在8.21~8.47之间，无酸化或碱化；土壤含盐量在0.88~0.95g/kg之间，未盐化；土壤容量在1.01~1.31g/cm^3之间；土壤孔隙度在22~37%之间；矿区土壤环境质量良好。

（六）地震

本区抗震设防烈度为8度，地震动峰值加速度为0.20g，设计地震分组第三组。井田地形地貌较简单，以山前冲积平原为主，整体地势平坦，查询中国地震断层信息系统，区内无活动性断裂，距井田最近的活动性断裂为井田以东约26千米的五佛寺断裂。

图2.1-3 土壤类型分布图

图2.1-4 土壤侵蚀强度分布图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

本区地层区划属华北地层大区秦祁昆地层区（V_1）、祁连-北秦岭地层分区（V_1^2）、北祁连地层小区（V_1^{2-1}），详见第一部分开发方案中的“甘肃省地层区划图”。

在区域范围内，自下古生界以来，地层发育比较齐全，出露有奥陶系（O）、志留系（S）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）及新近系（N）。区域地层简表详见第一部分开发利用方案部分的表 2.1-1。

2、井田地层

井田范围内大部被第四系所掩盖，其下伏地层为三叠系上统南营儿群（T_3nn）含煤地层，区内由于断层切割，地层完整性受到破坏，地层大多不连续。整个三叠系超覆于加里东期花岗岩和下奥陶统车轮沟群之上。矿井总体呈复式向斜构造，两翼地层倾角较大，各地层均是分段控制，矿井井田地层由老至新见表 2.2-2，井田地层简表及各地层特征见第一部分开发方案部分的表 2.1-2 以及文字描述。

井田地层综合柱状图见第一部分开发利用方案的附图。

（二）地质构造

1、区域构造

区域构造方向 NWW～SEE 渐转为 NW～SE 向，在晚古生代末期，由于海西运动的影响形成巨型拗陷带，并在拗陷带内沉积了巨厚的中生界地层。至中生代晚期，因印支运动影响，其内部断裂构造相当发育。习惯上按沿肃北ー兰州一线出露的地槽前震旦系基底划分成北祁连、南祁连两个坳陷和中祁连隆起三个次级构造单元，具体见第一部分开发利用方案。

景泰盆地位于北祁连坳陷带的东南部，其主体是晚古生代时北祁连褶皱带的边缘坳陷，后来又为中、新生界盆地叠加。受数次构造运动的影响，景泰盆地褶皱和断层均较发育，褶皱轴向与断裂构造线方向基本一致，呈近东西向展布。景泰盆地总体为一向西部翘起，中部下沉，东部相对抬升剥蚀后又沉降保存下来的不完整的复式向斜构造。区域地质及区域构造纲要具体见第一部分开发利用方案。

2、井田构造

郭家台二号井田总体形态为一向西翘起、向东倾覆、两翼陡倾的复式向斜构造，伴有较多断层，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。岩层倾角 30°～70°，平均大于 45°，向斜构造形态在西部保留较完整。由于构造的控制，东部倾覆，保留较多的煤系地层；西部翘起，上部煤系被剥蚀，仅保留下部煤系地层。后期构造应力作用形成的褶曲由北向南依次为郭家台向斜、郭家台背斜，同时沿区域构造方向形成近东西向的 F_0、F_1 逆断层，垂直走向形成的平移断层 F_4、F_5 等。

二号井田位于 F_5 至 F_2 断层之间的郭家台 2 号向斜南翼（郭家台 2 号背斜北翼），总体构造形态为一向北急倾斜的单斜构造，伴有较多断层，受断层破坏，井田内地层基本为 F_4 断层分为两块，F_6、F_7 断层发育于 F_4 断层西盘 B 煤（岩）组，断层附近发育次一级的小褶皱，F_4 断层东部发育郭家台 2-1 号向斜构造。岩层倾角 30°～85°，平均大于 56°。由于构造的控制及后期构造应力作用，井田内褶曲由北向南依次为郭家台 2 号向斜、郭家台 2 号背斜；断层为垂直走向形成的平移断层，由东向西依次为 F_4、F_6、F_7、F_5 等。井田构造示意图见第一部分开发利用方案中。

（1）褶皱构造

1）郭家台 2 号向斜

此向斜轴部位于井田北部，二号井田为郭家台 2 号向斜南翼。该向斜形态较完整，在东部北翼沿走向被 F_1 断层切割形态不完整，向斜北翼相对较缓，倾向南，倾角 50～60°，浅部倾角稍大，65°左右；南翼较陡，倾向北，倾角 60～75°，局部可达 80°以上。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，钻探工程中有井田外 126、322、326、501、502 等钻孔岩层产状和煤层对比情况进一步验证。

2）郭家台 2-1 号向斜

此向斜轴部位于 F_4 断层与 F_2 断层之间，为郭家台 2 号向斜的次生向斜。该向斜形态较完整，在东部北翼沿走向被 F_{1-3} 断层切割形态不完整，向斜两翼均较陡，北翼倾向南，倾角 60～70°，浅部倾角稍大，70°左右；南翼相对较缓，倾向北，倾角 50～60°，浅部倾角稍大，60°左右。轴部位置在I-4 线、I-3 线、I线、I-6 线均有钻探工程控制，分别为 142、144、134、104、105、162、163 孔。

3）郭家台 2 号背斜

位于二号井田南部，为一隐伏背斜。该背斜呈东西向展布，背斜北翼发育次一级的褶皱以及逆断层 F_0、F_1，控制了煤系地层的形态和分布，可采煤层主要赋存在背斜的北翼。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，钻探施工中 204、307、435

等钻孔煤岩层情况进一步验证。

（2）断裂构造

井田断裂构造比较发育，断裂性质以垂直走向形成的平移逆断层为主，断层的产状与规模各异。井田内断层共计 4 条，分别为 F_4、F_6、F_7、F_5，对井田煤层影响较大断层 3 条，其中：F_5、F_6 控制程度较高，可靠性好；F_4 断层控制程度低，可靠性较低。各断层的延展规模、性质、产状等情况见第一部分开发利用方案。

表 2.2-1 二号井田断层情况一览表

断层	性质	产状	总规模		井田内规模		查明程度
			落差(m)	延伸长度(m)	落差(m)	延伸长度(m)	
F_2	平移断层	走向北东				1700	基本查明
F_4	平移逆断层	走向 NE，倾向 NE	200	＞2000	200	1400	基本查明
F_5	平移逆断层	走向 NW、倾向 SW	330	＞1500			基本查明
F_6	逆断层	走向 NW、倾向 NE			230	1600	查明
F_7	逆断层	走向 NE、倾向 NW	100	490	100	490	查明

（3）岩浆岩

根据施工的钻孔及地质填图结果，井田内均未发现有岩浆活动及岩浆岩出露，也未对含煤地层及煤层造成影响。

井田地形地质图见开发利用方案中的附图。

（三）水文地质

1、区域水文地质

区域水文地质单元属于寺滩—芦阳水文地质盆地，总体上盆地长轴呈东西向，地势西南高，北东低。盆地南部寿鹿山、老虎山、家山，北侧为长岭山与一条山丘陵，呈山前倾斜平原，南北山区及西部均为补给边界，东部为排泄边界。总体上地形由南西向北东方向倾斜，海拔 1480~2470m。盆地中北部及东部区带大部分地表为冲洪积全新统粉质粘土，厚度一般为 0.5~3m，以下为砂砾卵石、砂砾石与粉质粘土互层。洪积扇上发育一些条带状冲沟，沟床内堆积洪积砂砾卵石、少量漂石。地下水流向自西向东。

区域上无常年流水河，有数条沙河及季节性冲沟，平时大多干涸，仅在汛期大、暴雨时在沙河中形成暂时性洪水。其下游响水沟的流量代表了上游寺滩——芦阳及草窝滩等地 1962km^2 汇水面积内的地下水溢出量。

区域水文地质图见图 2.2-8。

图 2.2-1 区域水文地质图

地下水的水位、水量主要受周围农业灌溉、大气降水的影响，由于水位埋藏深度较大，灌溉入渗水引起的水位上升，往往滞后于灌溉期一段时间。地下水动态年内变化表现为两个过程：四月份开始灌溉，灌溉水逐渐入渗，到六月份水位开始回升(滞后两个月)，至八月九月份出现水位高峰；以后由于灌溉急剧减少，水位处于缓慢的下降过程，直至次年二、三月出现低水位期。水位年变幅 0.38~1.30m。

（1）含水岩组类型及水文地质特征

区域内与开采煤层和供水相关的含（隔）水岩组划分为：第四系松散岩类孔隙含水层、碎屑岩孔隙裂隙承压含水岩组。

1）第四系松散岩类孔隙含水层

宽沟滩-六巴滩盆地内堆积物以冲洪积相的砂砾卵石、砂砾石、砂层为主，沉积厚度变化大，西部寺滩盆地南部寿鹿山山前堆积层厚度大于 300m，北部三道淌、寺滩村一带厚度仅为 20~30m，从盆地中部向东部也逐渐变薄，东至芦阳盆地一带松散层厚度变为 20~40m，且下部基底隆起起伏较大，在沟槽区带地下水富水性相对较大。

宽沟滩-六巴滩盆地西部含水层岩性以砂砾卵石、砂砾石主，东部以砂砾石、砂为主；宽沟滩盆地大部分区段水位埋深为 50~170m，涌水量 500~2000m^3/d，南部强，北部弱，地下水大部分区段矿化度为 1.0~1.5g/L；六巴滩盆地及以东大部分区段水位埋深为 10~50m，涌水量 500~2000m^3/d，中部强，东部弱。地下水大部分区段矿化度为 1.5~5g/L。

2）碎屑岩裂隙承压含水岩组

本含水层由三叠系、二叠系等组成。各含水层分述如下：

三叠系上统南营儿群为区域含煤地层，主要分布于盆地中部。含水层岩性为灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩，灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层，胶结较致密，透水性差，钻探过程中未见涌漏水现象。二叠系地层主要分布于盆地的北部、南部和东部，含水层岩性为砂岩。

该类地下水主要接受大气降水直接补给、东南部小区域黄土区则经黄土层裂隙、孔隙向下补给下伏地层，降水沿地表表层、浅部的裂隙、节理垂向入渗，沿裂隙网络向地势低处、深部运移；同时，水从山体斜坡的高处向两侧低处或地势凹、洼处渗流；部分入渗后，以脉状水的形式沿区内断裂破碎带向低处、深部渗移。地下水总体向区内斜坡底部、沟谷底部渗移，少部分以泉水形式渗流溢出、部分以侧向径流的形式补给沟谷水或沟谷潜水，总体上，最终多侧向排泄于县域内东西向分布的山前盆地南北边缘或山

间盆地的边缘区带。区内该类地下水富水性以弱为主，局部较好，在北部长岭山区段弱，单泉流量 0.01~0.45L/s，矿化度多为 0.7~1.3g/L；寿鹿山区较好，单泉流量 0.1~0.8L/s，矿化度多为 0.3~0.8g/L；老虎山、南部的石脑子岭一带总体弱，单泉流量 0.1~0.45L/s，矿化度多为 0.6~1.5g/L。

（2）地下水的补给径流排泄条件

地下水补给主要以大气降水为主。补给量受大气降水量、降水强度、地形地貌、局部瞬时洪流、含水层岩性等诸多因素的制约。本区地表分水岭与地下分水岭基本一致，接受降水补给后，地下水向沟谷、洼地及地下水位低的地区径流，运移速度取决于含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度，沟谷低山丘陵区及地形高差较大地区相对较高；地表水多以地表径流排入沟谷。碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层地下水径流则主要受构造、含水层岩性等控制。

排泄方式除蒸发外，部分以人工排水、或以泉的方式排泄，少部分地下水沿基岩面（或风化层面）径流，汇集到寺滩大沙河，在由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。

2、井田含（隔）水层及其水文地质特征

二号井田位于宽沟滩—六巴滩洪冲积盆地的中东部，地表基本全被第四系松散层所掩盖。井田内地形表现为西高东低，东部为排泄边界，南北部及西部为补给边界，整体属于景泰盆地水文地质单元中的径流区，地下水流向自西向东。

（1）含（隔）水层

1）含水层

井田含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，结合区内以往地质资料，由上而下划分为以下三个主要含水层：第四系松散孔隙潜水含水层（I）、上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）、上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）。

① 第四系松散孔隙潜水含水层（I）

第四系松散孔隙潜水含水层，主要由第四系亚黏土、亚砂土、砂及砾岩组成，井田内全区分布，厚度 30～110m，透水性较好，其顶部有一层厚 4～42m 的黄土，底部为一层厚 3~8m 胶结较好的中砾岩，由井田东部向西部逐渐变薄，上部为透水不含水层，底部为由亚砂土、砂及砾岩组成含水层，一般自西南向东北流动，是第四系孔隙潜水的主要通道。该段河床正处于老虎山北部山前洪积扇的边缘，河谷潜水接受上游大面积汇水区的地表水与地下水的补给，到猎虎山山前被阻。井田地表标高 1715.8～1842.6m，

相对高差较大，坡度大，地下潜水由西南流向东，向下流排泄。

② 上三叠统南营儿群裂隙承压含水层（组）（IV－V）

井田煤层开采后上三叠统南营儿群裂隙承压含水层可能会被连通，对煤矿开采造成影响。IV、V含水层结构较致密，裂隙不发育，富水性相对较差，对煤层开采影响较小。

③上三叠统南营儿群上段C含煤段裂隙承压含水层（IV）

上三叠统南营儿群上段C含煤段含水层在二号井田全区分布，但埋藏较深，为区内C含煤段的直接充水含水层。该组岩性主要为浅灰色、灰白色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩、黑灰色粉砂岩、粉砂质泥岩组成，该含水层厚175.84~257.82m，平均厚216.83m。该含水层属弱富水性含水层。

④上三叠统南营儿群上段B含煤段裂隙承压含水层（V）

上三叠统南营儿群上段B含煤段含水层，为区内B含煤段的直接充水含水层，埋藏较深，未在二号井田内开展工作。顶部有一层浅灰色、灰白色中粗粒砂岩，岩性主要以黑灰色粉砂岩及细粒砂岩、粉砂质泥岩、黑色泥岩组成，该含水层平均厚341.20～570.15m，平均厚141.93m。该含水层属弱富水性含水层。

综上，以上各含水层均不具供水意义，根据矿区规划环评以及本次地下水监测结果，地下水水质为III类。

由于井田地层倾角较大，以上含水层露头处均与第四系含水层相接。

2）隔水层

井田内上三叠统南营儿群为陆相地层，岩性、岩相变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中细砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，和部分煤层形成良好的隔水层，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。据统计较为稳定的隔水层有：南营儿群上段C含煤段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；南营儿群上段B含煤段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；南营儿群下段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

① 上三叠统南营儿群上段C含煤段顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段C含煤段顶部的黑灰色粉砂岩、砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。井田北部有分布，厚145.95～211.39m，平均厚195.31m，为井田主要隔水层。

② 上三叠统南营儿群上段B含煤段顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段B含煤段顶部的黑灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩及部分煤层组成，隔水性能相对一般。全区普遍分布，厚132.91~217.94m，平均厚183.68m，为井田主要隔水层。

③上三叠统南营儿群下段顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群下段顶部的黑灰色泥质粉砂岩、泥质粉砂岩及砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。仅部分钻孔揭露，钻孔揭露厚度192.34～244.43m。平均厚220.14m，为井田主要隔水层。

由于以上隔水层存在，使得南营儿群上、下段各含水层之间水力联系程度变差。当部分地段隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层缺失，从而导致南营儿群裂隙承压含水层地下水与第四系潜水联通，增强了含水层之间的水力联系。

各隔水层岩性大多由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩以及泥质粉砂岩构成。根据岩石力学试验测试成果：粉砂岩单向饱和抗压强度在1.93～78.40MPa之间，平均为27.90MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为0.04～0.96，平均为0.54＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；泥质粉砂岩单向饱和抗压强度在10.94～56.28MPa之间，平均为23.88MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为0.40～0.80，平均为0.60＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；粉砂质泥岩单向饱和抗压强度在5.04～77.82MPa之间，平均为25.80MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为0.08～0.88，平均为0.59＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石。

整套隔水层岩性属于软岩～较软岩，耐风化、耐水侵能力差的岩石，隔水性能相对一般。并且隔水层在煤层及含水层间呈互层状产出，厚度变化较大，倾角大，局部由于受断层切割，连续稳定性较差。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂缝带互相沟通，属相对隔水层。

（2）主要断层的含水性

井田范围内主要断层F_4、F_5、F_6均属压扭性断层，其破碎带均被泥砂质或断层泥所充填，导水性较差。

（3）地下水的补给、径流及排泄

二号井田位于主要含水层北部边界为F_0及F_{0-1}断层，南部边界位于井田南部隐伏于第四系地层之下。地下水的补给方式主要为大气降水及区域上同含水层的侧向补给，由于本区气候干旱，雨量稀少，大气降水补给较少。地下水总的径流方向基本上是由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。本区属于地下水资源贫乏地区。

郭家台二号井田水文地质图见图2.2-2，井田水文地质剖面示意图见图2.2-3。

图 2.2-2 郭家台二号井田水文地质图

图 2.2-3 井田水文地质剖面示意图

（4）地下水动态变化与地表水及大气降水之间的关系

地下水动态变化较大者是第四系潜水，变幅一般小于 1m。地下水动态类型为灌溉-降水补给径流型。由于水位埋藏深度较大，灌溉入渗水引起的水位上升，往往滞后于灌溉期一段时间。地下水动态年内变化表现为两个过程：四月份开始灌溉，同时降水量逐渐增多，灌溉水逐渐入渗，到五月份水位开始回升(滞后一到两个月)，至八月、九月份出现水位高峰；以后由于灌溉及降雨量减少，水位处于缓慢的下降过程，直至翌年二、三月出现低水位期。水位年变幅 0.20-1.30m，变化不明显。

总体上大气降水对第四系潜水的影响比较明显，对承压水的影响则比较缓慢。

3、水文地质勘探类型

井田主采煤层均位于最低侵蚀基准面以下，无地表水体，仅在夏季有瞬时洪流经沙河排泄，区内大部分被第四系覆盖，接受地下径流补给条件差，容水空间以孔隙为主，以孔隙含水层充水为主，隔水层稳定性较好，含水层弱富水。地质构造复杂，断层较发育但导水性差。据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）及周边已开采煤矿的水文地质类型，井田水文地质条件中等，水文地质勘查类型确定为“一类二型”，即以孔隙充水含水层为主的水文地质条件中等型的矿床。

4、矿井充水因素分析

（1）邻近生产矿井水文地质特征

1）建顺煤矿

设计生产能力 30 万 t/a，采用斜井开拓方式。已完成主斜井、副斜井、回风斜井、运输斜井的建设。矿井+1350m 水平矿井正常涌水量为 34.21m³/h；最大涌水量为 60.0m³/h。矿井从建矿至今，未发生过突水。

2）白岩子煤矿

位于郭家台二号煤矿东北部，矿井为建井阶段，主要开采煤层为煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 及煤 12，矿井设计生产能力 90 万吨，根据白岩子矿井建设中各井筒及石门涌水量统计数据，主斜井涌水量 2.43m³/h，副斜井涌水量 2.42m³/h，北翼回风立井涌水量 3.28m³/h，一水平巷道系统涌水量 36.39m³/h。目前矿井正常涌水量为 44.52m³/h，主要由上三叠统孔隙裂隙承压含水层组成。

（2）井田充水水源

矿井在前期勘查施工过程中，均未发现老窑存在，亦不存在老窑水。在矿井内，各承压含水层之间均有较稳定的隔水层，大气降水为第四系含水层的直接补给水源，为煤系地层含水层间接充水水源。矿井充水水源主要是大气降水、地表水、农田灌溉用水、第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

5、充水通道及充水强度分析

（1）充水通道与充水强度

本矿井涌水量主要为采空区积水及煤层顶板含水层涌水，充水通道主要为煤层采空后顶板岩石冒落形成的导水裂缝带，属溃入性通道；其次为渗入性通道，即各种节理、岩层褶皱以及张性断裂破碎带等形成的构造裂隙与孔隙。充水强度主要取决于直接充水含水层富水程度、充水通道的畅通程度及冒裂带发育高度，并受隔水层影响明显。

（2）岩石天然节理裂隙

区内上三叠统南营儿群上段 C 含煤段和第四系直接接触，岩石风化节理、裂隙较发育，而深部则发育成岩或构造节理、裂隙，尤其是内部砂岩等脆性岩石更为发育，它们是地下水活动的良好通道，并沟通上下含水层与含煤地层的水力联系。

（3）断层导水的可能性

井田范围内主要断层 F_4、F_5、F_6、F_7 均属压扭性断层，其破碎带均被泥砂质或断层泥所充填，导水性较差，对地下水起阻隔作用，为隔水断层。但断层破坏了地层的完整性、连续性，降低了岩石的力学强度，未来矿床开采中，采矿引发的裂隙大量出现，改变了断层带附近应力场和地下水的天然流场，井巷可能发生渗水、淋水、甚至涌水现象，开采可能使断层成为导水通道。同时由于勘查钻孔数量有限，井田内可能存在未查明的断裂带。这两种途径都可能使得断层导通上下部含水层，对矿井形成充水。

（4）充水强度分析

垂向上井田内煤层顶板，多属易冒落周期来压顶板，岩层为中等～不稳定岩层，特别是 C1、C5、B1 煤顶板上部砂岩含水层，富水性较强，在开采过程中可能发生突水的地段应以煤层采空区积水及 C1、C5、B1 煤开采过程中涌水可能性较大。

矿井主要充水含水层为上三叠统碎屑岩裂隙承压水含水层。随着煤层开采，原有地下水流场发生改变而形成新的开采条件下的流场；当煤层顶板冒落前弯曲形成离层水时，上部含水层裂隙增加，渗透性增强，地下水将沿破碎带进入开采矿井。随着顶板冒落，会形成较大的瞬时涌水量，且对矿井破坏较大。

6、矿井水文地质类型划分

地质报告给出了本井田水文地质勘查类型确定为一类二型，即以孔隙充水含水层为主的水文地质条件中等型的矿床。

开发利用方案在基础上对矿井的水文地质类型进行了划分，并以此作为矿井防治水设计的基础。根据《煤矿防治水细则》，矿井水文地质类型划分应根据矿井内受采掘破坏或影响的含水层及水体、井田及周边老空水分布状况、矿井涌水量、突水量、开采受水害影响程度和防治水工作难易程度等进行，详见表 2.2-2。

表 2.2-2 矿井水文地质类型

<table>
<tr><th colspan="3">分类依据</th><th>类别</th><th>综合评定</th></tr>
<tr><td rowspan="2">受采掘破坏或影响的含水层或水体</td><td>含水层性质及补给条件</td><td>第四系松散层孔隙潜水含水层I层和上三叠统南营儿群裂隙承压含水层IV层，补给条件一般，补给主要来源于大气降水</td><td>中等</td><td rowspan="7">中等</td></tr>
<tr><td>单位涌水量 q（L/s·m）</td><td>含水层 $q=9.6\times10^{-2}$，≤0.1</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿井及周边老空水分布状况</td><td>无老空积水</td><td>简单</td></tr>
<tr><td>矿井涌水量 Q（m^3/h）</td><td>正常 Q_1
最大 Q_2</td><td>$Q_1=126.04m^3/h$，$Q_1\leq180m^3/h$；
$Q_2=189.08m^3/h$，$Q_2\leq300m^3/h$；</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">突水量 Q_3（m^3/h）</td><td>拟建矿井，未发生突水</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">开采受水害影响程度</td><td>矿井有突水可能，采掘工程、矿井安全受水害威胁</td><td>中等</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治水工作难易程度</td><td>矿井防治水工作简单且易于进行</td><td>中等</td></tr>
</table>

（四）工程地质

1、邻区矿山工程地质概况

（1）建顺煤矿工程地质概况

景泰县建顺煤业有限公司煤矿是井田邻近正在生产的矿井，据《甘肃省景泰县建顺煤业有限公司煤矿煤炭资源核实报告》（2022 年 8 月），煤矿开采的主要煤层为煤 6，煤层顶板多为粉砂岩、砂质泥岩，裂隙和滑面发育，岩石较破碎，岩体的抗压强度低，易垮落，局部有冒落现象，采用锚喷锁网支护；底板无底鼓和偏帮现象。

（2）白岩子煤矿工程地质概况

白岩子矿井地表主要是第四系冲洪积相砂砾石层、中粗砂夹粉砂质粘土，底部为钙质胶结的砾石层，砾石成分为灰绿色变质岩、花岗岩、灰岩及石英岩，致密坚硬，厚度 10.0～23.35m，平均 14.58m。第四系直接覆盖于上三叠统南营儿群含煤地层之上，含煤岩性以粉砂岩、细砂岩、中粗粒砂岩、砂质泥岩、含碳泥岩、菱铁质泥岩及页岩等为主，受构造挤压影响，煤矿内靠近断层带岩石裂隙和滑面发育，岩石较破碎；地层倾角大（＞

60°），岩石质量等级大多为中等～劣，即III～IV级，岩石中等完整及完整性差；岩体质量分类III～IV级，岩体质量等级中等～差，且以IV类为主。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008），工程地质类型属于第三类复杂型。

2、井田岩石工程地质特征及岩体质量

井田范围内大部分被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，煤层顶板大部分为细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及中粗粒砂岩，零星有砾岩及粗粒砂岩；底板为粉砂岩、粉砂质泥岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、泥质粉砂岩及粗粒砂岩。

3、主要可采煤层顶底板岩石力学性质特征

（1）岩石的变形特征

井田内主要可采煤层的顶底板岩石的变形特征主要由岩石的弹性模量、泊松比来反映。由岩石的测试结果来看，不同岩性的岩石弹性模量有一定变化，中粒砂岩平均为 2.06×10^4MPa，细粒砂岩平均为 2.50×10^4MPa，粉砂岩平均为 1.90×10^4MPa，泥质粉砂岩平均为 2.52×10^4MPa，粉砂质泥岩平均为 0.80×10^4MPa。

弹性模量反映岩石受外力作用后的变形程度。粉砂质泥岩和粉砂岩易受变形，泥质粉砂岩次之，中粒砂岩和细粒砂岩不易变形。粉砂质泥岩和粉砂岩的岩石工程地质稳定性较差。各种岩石的泊松比较接近，为 0.05～0.38，平均为 0.22。

（2）岩石的强度特征

从井田主要可采煤层的顶底板岩石抗压和抗拉强度测试结果可以看出，饱和状态的岩石抗压强度远低于天然状态的岩石抗压强度，表明岩石的含水量与岩石的抗压强度成反比。

在饱和状态下，中粒砂岩抗压强度平均 39.97MPa，细粒砂岩抗压强度平均 22.32MPa，粉砂岩抗压强度平均 14.75MPa，泥质粉砂岩抗压强度平均为 23.88MPa，粉砂质泥岩抗压强度平均为 19.86MPa。

在天然状态下，中粒砂岩抗压强度平均 58.12MPa，细粒砂岩抗压强度平均 35.76MPa，粉砂岩抗压强度平均 28.38MPa，泥质粉砂岩抗压强度平均为 42.15MPa，粉砂质泥岩抗压强度平均为 26.42MPa。

在天然状态下岩石的抗压强度相当于饱和状态下抗压强度的两倍，说明在天然条件下岩石工程地质性质较好；遇水强度降低，工程地质性质变差；就岩性而言，中粒砂岩、细粒砂岩抗压强度较大，粉砂岩、泥岩抗压强度较差。

抗拉强度在饱和状态下，中粒砂岩抗拉强度平均3.98MPa，细粒砂岩抗拉强度平均1.75MPa，粉砂岩抗拉强度平均1.47MPa，泥质粉砂岩抗拉强度平均为4.11MPa，粉砂质泥岩抗拉强度平均为1.99MPa。

4、主要可采煤层顶底板岩性分布及稳定性评价

由于井田煤层数多，本次主要选取煤C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C5、C5-1、B4-3、B5-4、B8-1按老顶、直接顶板、伪顶、直接底、老底进行岩性分布及稳定性评价。以上煤层顶板以粉砂岩为主，次为泥质岩类，砂岩类中细粒砂岩较多，其他的如粗粒砂岩及中粒砂岩较少。其中，煤C4-6层顶板岩性变化较大，以粉砂岩为主，砂岩类中粗粒砂岩很少，中粒砂岩、细粒砂岩略多，泥质岩类中砂质泥岩、泥质粉砂岩较少。

5、井田工程地质勘查类型

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，结合井田工程地质实际情况，井田工程地质类型为层状岩类工程地质中等型矿床。

6、开采技术条件

（1）瓦斯

本次共采集勘查区内11个钻孔17层可采煤层的54个瓦斯样品，送至甘肃华辰检测技术有限公司进行室内测试分析。结合普、详查阶段瓦斯样品（3个钻孔5个瓦斯样品）测试资料进行统计，各煤层瓦斯检测成果详见表7-2-1），井田各煤层的瓦斯含量低，瓦斯含量以N_2为主，次为CO_2，CH_4较少。本矿井属低瓦斯矿井。详情见表2.2-3。

表 2.2-3 煤层瓦斯测试成果汇总表

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
C4-3	21-3	127.60-127.75	0.03	0.34	99.63			0.01	/		0.01	
	227	547.60-547.75	0.42	2.78	96.54	0.26		0.03	1.22		1.25	
	334	670.60-670.90	3.91	3.32	92.56	0.21	0.03	0.01	1.62		1.66	
	335	318.10-318.20	0.05	1.18	98.78				/			
	最小-最大		0.03~3.91	0.34~3.32	92.56~99.63	0~0.26	0~0.03	0~0.03	1.22~1.62	0~0	0~1.66	二氧化碳—氮气带（4）
	平均（样数）		1.1(4)	1.91(4)	96.88(4)	0.12(4)	0.01(4)	0.01(4)	1.42(2)	0(4)	0.73(4)	
C4-5	15-3	195.06-195.17	0.44	5.99	93.20	0.37		0.01	/		0.01	
	21-3	166.30-166.45	0.04	0.39	99.58			0.02	/		0.02	
	21-3	170.27-170.32	0.05	0.52	99.43				/			
	214	654.00-654.10	0.54	6.44	92.98	0.04		0.04	1.99		2.03	
	214	654.00-654.10	2.70	1.27	95.96	0.07	0.01	0.02	1.61		1.64	
	214	659.60-659.70	2.82	9.45	87.73		0.01	0.02	1.24		1.27	
	301	278.30-278.40	0.02	35.51	64.48			0.62	/		0.62	
	334	724.50-724.80	2.36	1.48	96.16		0.02	0.02	1.16		1.20	
	335	352.10-352.20	0.94	2.75	96.25	0.05		0.01	/		0.01	
	最小-最大		0.02~2.82	0.39~35.51	64.48~99.58	0~0.37	0~0.02	0~0.62	1.16~1.99	0~0	0~2.03	二氧化碳—氮气带（9）
	平均（样数）		1.1(9)	7.09(9)	91.75(9)	0.06(9)	0(9)	0.08(9)	1.5(4)	0(9)	0.76(9)	
C4-6	214	698.40-698.50	0.84	5.35	93.40	0.39		0.04	1.06		1.10	
	227	573.71-573.91	1.42	6.14	92.37	0.03		0.02	1.09		1.11	
	301	343.27-343.37	0.06	21.81	77.96	0.18		0.20	/		0.20	
	334	782.30-782.60	1.24	1.16	97.59		0.01	0.01	1.14		1.16	
	最小-最大		0.06~1.42	1.16~21.81	77.96~97.59	0~0.39	0~0.01	0.01~0.2	1.06~1.14	0~0	0.2~1.16	二氧化碳—氮气带（4）

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
	平均（样数）		0.89(4)	8.62(4)	90.33(4)	0.15(4)	0(4)	0.07(4)	1.1(3)	0(4)	0.89(4)	
C4-7	103	139.55-139.65	0.02	5.70	94.28			0.27	/		0.27	
	15-3	240.00-240.10	0.20	3.56	96.18	0.05		0.01	/		0.01	
	214	730.10-730.20	2.18	2.75	94.92	0.15	0.04	0.08	2.41		2.53	
	216	94.60-95.80	14.75	0.57	84.11	0.57	0.12	0.01	/		0.13	氮气—沼气带
	216	100.60-100.80	1.29	2.14	96.49	0.07	0.05	0.04	/	0.03	0.12	
	227	587.75-587.90	0.08	9.11	90.81			0.04	1.57		1.61	
	334	819.95-820.25	3.89	0.98	94.52	0.61	0.06	0.01	1.54		1.61	
	335	439.10-439.20	0.03	0.41	99.57				/			
	最小-最大		0.02~14.75	0.41~9.11	84.11~99.57	0~0.61	0~0.12	0~0.27	1.54~2.41	0~0.03	0~2.53	二氧化碳—氮气带（7） 氮气—沼气带（1）
	平均（样数）		2.81(8)	3.15(8)	93.86(8)	0.18(8)	0.03(8)	0.06(8)	1.84(3)	0(8)	0.79(8)	
C4-8	15-3	252.30-252.31	0.58	4.26	93.70	1.45			/			
	216	150.40-150.60	2.56	3.68	93.37	0.40	0.01	0.02	/	0.01	0.04	
	334	871.30-871.60	2.91	0.83	96.27		0.02		0.76		0.78	
	最小-最大		0.58~2.91	0.83~4.26	93.37~96.27	0~1.45	0~0.02	0~0.02	0.76~0.76	0~0.01	0~0.78	二氧化碳—氮气带（3）
	平均（样数）		2.02(3)	2.92(3)	94.45(3)	0.62(3)	0.01(3)	0.01(3)	0.76(1)	0(3)	0.27(3)	
C5	214	889.80-889.90	4.39	6.80	88.36	0.45	0.01	0.03	0.88		0.92	
	227	644.72-644.87	1.91	10.34	87.65	0.10	0.01	0.05	1.33		1.39	
	330	117.00-117.10	/	/	/	/	/	0.34	0.46	/	0.80	
	334	1040.00-1040.30	2.57	1.72	92.93	2.77	0.01	0.01	1.31	0.01	1.34	
	335	687.50-687.60	5.04	1.22	93.73	0.01			/			
	最小-最大		1.91~5.04	1.22~10.34	87.65~93.73	0.01~2.77	0~0.01	0~0.34	0.46~1.33	0~0.01	0~1.39	二氧化碳—氮气带（4）
	平均（样数）		3.48(4)	5.02(4)	90.67(4)	0.83(4)	0.01(4)	0.09(4)	1(4)	0(4)	0.89(5)	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
C5-1	214	907.10-907.20	5.09	16.11	78.80	0.05	0.01	0.04	0.90		0.95	
	216	368.50-368.70	0.26	3.01	96.72	0.01		0.03	/	0.01	0.04	
	227	649.62-649.82	4.69	16.42	78.89		0.01	0.03	1.36		1.40	
	330	126.00-126.10	/	/	/	/	0.03	0.30	0.79	/	1.12	
	334	1067.30-1067.60	1.29	3.36	90.55	4.72			1.10	0.01	1.11	
	最小-最大 平均（样数）		0.26~5.09 2.83(4)	3.01~16.42 9.73(4)	78.8~96.72 86.24(4)	0~4.72 1.2(4)	0~0.03 0.01(5)	0~0.3 0.08(5)	0.79~1.36 1.04(4)	0~0.01 0.01(4)	0.04~1.4 0.92(5)	二氧化碳—氮气带（4）
C5-3	103	327.25-327.35	0.02	7.16	92.82			0.73	/		0.73	
	214	924.00-924.10	4.96	1.98	93.01	0.04	0.06	0.03	1.41		1.50	
	330	161.65-161.75	/	/	/	/	3.28	0.04	0.66	0.17	4.15	
	最小-最大 平均（样数）		0.02~4.96 2.49(2)	1.98~7.16 4.57(2)	92.82~93.01 92.92(2)	0~0.04 0.02(2)	0~3.28 1.11(3)	0.03~0.73 0.27(3)	0.66~1.41 1.04(2)	0~0.17 0.06(3)	0.73~4.15 2.13(3)	二氧化碳—氮气带（2）
C5-4	330	174.50-174.61	/	/	/	/	0.28	0.75	0.65	/	1.68	
C5-6	330	186.50-186.60	/	/	/	/	0.01	0.82	0.64	/	1.47	
B1	218	95.10-95.30	/	/	/	/	/	0.48	0.31	/	0.79	
B2	210	87.20-87.30	/	/	/	/	0.02	0.41	0.31	/	0.74	
	218	147.00-147.20	/	/	/	/	/	1.26	0.66	0.07	2.00	
	最小-最大 平均（样数）		/~/ /(0)	/~/ /(0)	/~/ /(0)	/~/ /(0)	0.02~0.02 0.02(1)	0.41~1.26 0.84(2)	0.31~0.66 0.49(2)	0.07~0.07 0.07(1)	0.74~2 1.37(2)	
B4-1	210	193.10-193.20	/	/	/	/	0.01	0.56	0.37	/	0.94	
	216	745.90-746.10	28.61	0.70	69.21	1.48	0.49	0.04	/	0.10	0.63	氮气—沼气带
	218	250.10-250.25	/	/	/	/	/	3.00	1.05	/	4.08	
	227	917.06-917.16	16.09	4.75	79.15		0.06	0.03	1.06		1.15	氮气—沼气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
	338	281.10-281.21	0.88	1.59	97.13	0.40			/			
	最小-最大 平均（样数）		0.88~28.61 15.19(3)	0.7~4.75 2.35(3)	69.21~97.13 81.83(3)	0~1.48 0.63(3)	0~0.49 0.14(4)	0~3 0.73(5)	0.37~1.06 0.83(3)	0~0.1 0.03(3)	0~4.08 1.36(5)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（2）
B4-2	218	271.30-271.50	/	/	/	/	/	1.48	0.75	/	2.24	
	227	944.00-944.20	19.52	0.73	79.74		0.20	0.02	1.43		1.65	氮气—沼气带
	338	309.80-309.90	0.04	0.24	99.69	0.03			/			
	最小-最大 平均（样数）		0.04~19.52 9.78(2)	0.24~0.73 0.49(2)	79.74~99.69 89.72(2)	0~0.03 0.02(2)	0~0.2 0.1(2)	0~1.48 0.5(3)	0.75~1.43 1.09(2)	0~0 0(2)	0~2.24 1.3(3)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（1）
B4-3	210	211.40-211.50	/	/	/	/	0.88	3.81	2.74	0.01	7.48	
	338	340.10-340.21	0.08	1.86	98.04	0.03		0.03	/		0.03	
	216	771.60-771.80	17.97	1.45	79.91	0.68	0.18	0.04	/	0.01	0.23	氮气—沼气带
	339	134.20-134.40	/	/	/	/		0.27	0.07		0.34	
	最小-最大 平均（样数）		0.08~17.97 9.03(2)	1.45~1.86 1.66(2)	79.91~98.04 88.98(2)	0.03~0.68 0.36(2)	0~0.88 0.27(4)	0.03~3.81 1.04(4)	0.07~2.74 1.41(2)	0~0.01 0.01(4)	0.03~7.48 2.02(4)	二氧化碳—氮气带（1） 氮气—沼气带（1）
B5-4	15-3	556.26-556.36	0.08	0.64	99.27	0.01			/			
	338	411.10-411.21	0.09	0.88	99.00	0.03		0.02	/		0.02	
	632	447.10-447.30	/	/	/	/	1.47		0.69		2.17	
	最小-最大 平均（样数）		0.08~0.09 0.09(2)	0.64~0.88 0.76(2)	99~99.27 99.14(2)	0.01~0.03 0.02(2)	0~1.47 0.49(3)	0~0.02 0.01(3)	0.69~0.69 0.69(1)	0~0 0(3)	0~2.17 0.73(3)	二氧化碳—氮气带（2）
B8-1	338	688.50-688.60	20.34	1.60	77.55	0.50	0.05		/		0.05	氮气—沼气带
	339	390.10-390.30	/	/	/	/		0.41	0.23		0.64	
	最小-最大 平均（样数）		20.34~20.34 20.34(1)	1.6~1.6 1.6(1)	77.55~77.55 77.55(1)	0.5~0.5 0.5(1)	0~0.05 0.03(2)	0~0.41 0.21(2)	0.23~0.23 0.23(1)	0~0 0(2)	0.05~0.64 0.35(2)	氮气—沼气带（1）

（2）煤尘爆炸性

勘探阶段进行了煤尘爆炸性试验，结论是各大部分煤层的煤尘均具有爆炸危险性。详情见表 2.2-4。

表 2.2-4 煤尘爆炸性试验成果汇总表

煤层名称	挥发分产率（%）	煤尘爆炸性试验火焰长度(毫米)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	爆炸性结论
C4-3	28.53~37.12	100~>400	25~80	爆炸（14）
C4-5	29.33~35.89	0~>400	0~45	爆炸（4） 不爆炸（2）
C4-6	27.14~37.24	20~>400	10~80	爆炸（6）
C4-7	27.26~36.57	0~>400	0~80	爆炸（8） 不爆炸（3）
C4-8	33.13~35.89	0~>400	0~50	爆炸（3） 不爆炸（1）
C4-9	34.45~34.99	80~>400	30~60	爆炸（2）
C5	28.49~37.23	0~>400	0~75	爆炸（5） 不爆炸（2）
C5-1	25.18~41.72	0~>400	0~80	爆炸（12） 不爆炸（2）
C5-3	25.02~48.71	0~>400	0~80	爆炸（5） 不爆炸（4）
C5-6	26.38~34.34	0~>400	0~80	爆炸（6） 不爆炸（2）
B1	27.8~27.8	40~40	10~10	爆炸（1）
B2	21.59~31.73	0~>400	0~80	爆炸（2） 不爆炸（3）
B4-1	22.46~35.83	0~110	0~55	爆炸（6） 不爆炸（2）
B4-2	24.61~30.16	0~50	0~60	爆炸（1） 不爆炸（4）
B4-3	22.07~35.95	0~170	0~75	爆炸（5） 不爆炸（4）
B5-4	20.79~29.8	0~95	0~75	爆炸（8） 不爆炸（3）
B8-2	24.32~35.44	0~85	0~80	爆炸（4） 不爆炸（3）

（3）煤的自燃倾向性

根据勘探阶段的煤层自燃倾向性试验结果，煤层干煤的吸氧量 0.31～0.97cm^3/g，总体上勘查区煤自燃倾向性等级为I类-II类，属容易自燃煤-自燃煤。详情见表 2.2-5。

表 2.2-5 煤的自燃倾向性汇总表

煤层名称	煤自燃倾向性等级分类鉴定	
	煤的吸氧量 cm^3/g.干煤	自燃倾向性等级 自燃倾向性
C4-3	0.51~0.94	I类容易自燃(6)、II类自燃(8)
C4-5	0.50~0.72	I类容易自燃(1)、II类自燃(3)
C4-6	0.48~0.97	I类容易自燃(3)、II类自燃(4)
C4-7	0.46~0.73	I类容易自燃(1)、II类自燃(9)
C4-8	0.34~0.68	I类容易自燃(1)、II类自燃(3)
C4-9	0.52~0.64	II类自燃(2)
C5	0.45~0.79	I类容易自燃(4)、II类自燃(3)
C5-1	0.38~0.87	I类容易自燃(4)、II类自燃(7)、III类不易自燃(1)
C5-3	0.31~0.81	I类容易自燃(3)、II类自燃(5)、III类不易自燃(1)
C5-6	0.49~0.73	I类容易自燃(1)、II类自燃(6)、III类不易自燃(1)
B1	0.49~84	II类自燃(1)
B2	0.66~0.89	I类容易自燃(5)、II类自燃(1)
B4-1	0.43~0.72	I类容易自燃(1)、II类自燃(7)
B4-2	0.66~0.79	I类容易自燃(2)、II类自燃(3)
B4-3	0.48~0.93	I类容易自燃(4)、II类自燃(6)
B5-4	0.50~0.77	I类容易自燃(3)、II类自燃(7)
B8-1	0.45~0.69	II类自燃(6)

（4）地温

项目区恒温带下地温梯度为 1.95℃/100m（407）～3.46℃/100m（330），平均 2.62℃/100m。地温梯度小于 3℃/100m。由于煤层层数较多，总厚度较大，而上覆岩层多为热导率较小、热阻大的粉砂岩和泥岩类，不能为区内地热的运移和散失提供良好的条件。本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在。详情见表 2.2-6。

表 2.2-6 井田内各煤层简易测温成果汇总

孔号	孔深 (m)	井底 温度 (°)	井底校 正温度 (°)	地温梯度 (℃/100m)	孔号	孔深 (m)	井底 温度 (°)	井底校 正温度 (°)	地温梯度 (℃/100m)
103	840	29.9	30.3	2.36	165	380	21	21.3	2.88
105	1155	39.9	40.4	2.60	166	438	22.4	22.7	2.82
122	720	26.6	27.0	2.28	169	377	18.2	18.4	2.09
204	397	20.2	20.5	2.53	209	486	23.4	23.7	2.74

207	725	28.7	29.1	2.57	215	1015	37.6	38.1	2.73
224	550	21.6	21.9	2.06	216	1001	39.6	40.1	2.98
226	865	34.2	34.7	2.81	217	664	29	29.4	2.87
300	965	31.9	32.3	2.26	218	508	25	25.3	2.96
301	630	26.1	26.4	2.54	237	900	36.1	36.6	2.92
305	695	30.2	30.6	2.92	238	577	27.8	28.2	3.10
307	318	17.3	17.5	2.20	316	730	30.1	30.5	2.76
310	818	31	31.4	2.56	330	348	21.9	22.2	3.46
133	622	27.5	27.9	2.82	336	509	25.3	25.6	3.01
143	800	30.1	30.5	2.51	338	836	33.4	33.8	2.81
153	934	36.1	36.6	2.81	339	643	28.1	28.5	2.82
163	720	26.7	27.1	2.30	411	833	33.6	34.0	2.85
164	460	23.2	23.5	2.86	417	1110	40.7	41.2	2.78
236	1148	41.8	42.4	2.79	418	575	24.7	25.0	2.54
328	705	31.2	31.6	3.02	419	387	22.3	22.6	3.19
327	988	35.2	35.7	2.55	15-4	427	24.4	24.7	3.41
406	710	25.1	25.4	2.09	22-2	248	17.7	17.9	3.09
407	470	19.5	19.8	1.95	22-4	312	19	19.3	2.86
409	788	31.1	31.5	2.68	23-2	215	16.9	17.1	3.20
415	1069	40	40.5	2.82	30-2	720	29.4	29.8	2.69
108	530	24	24.3	2.62	30-3	352	21.9	22.2	3.41
109	418	22.2	22.5	2.91	31-3	750	32.2	32.6	2.98
123	450	24.9	25.2	3.34	31-4	498	24.1	24.4	2.82
134	274	17.2	17.4	2.55	33-5	900	35.8	36.3	2.88
135	943	35.6	36.1	2.72	40-1	677	28.6	29.0	2.75
136	512	22.5	22.8	2.41	40-2	900	33.1	33.5	2.57
159	448	22.8	23.1	2.85	40-6	202	15.6	15.8	2.68

（5）冲击地压

在二号井田内选取15-3及338钻孔，对埋深超过400米的煤层上方100米范围内单层厚度大于10米的地层采取了岩石力学样本，进行了煤岩物理力学性质的相关测试，地层岩性以细粒砂岩、粉砂岩为主，测试结果表明无单轴抗压强度大于60兆帕的坚硬岩层。

同时收集周边矿井资料，根据《景泰县建顺煤业有限公司可采煤层冲击危险性评价》及《靖煤集团景泰煤业有限公司白岩子矿井冲击危险性评估报告》中的结论，建顺煤矿及白岩子煤矿煤岩不具备冲击属性；矿井煤层顶底板最大饱和单轴抗压强度均小于30兆帕，稳固性差，容易引起顶板垮落；同时各煤层上方100米范围内并没有存在单层厚

度超过 10 米、单轴抗压强度大于 60 兆帕的坚硬岩层。根据《防治煤矿冲击地压细则》第十条，两个矿井均不具备产生冲击地压的条件。

鉴于目前勘探工作及周边矿井资料，井田内各煤层上方 100 米范围内无单层厚度超过 10 米的、单轴抗压强度大于 60 兆帕的坚硬岩层，初步评价郭家台二号井田内冲击地压危险性小。

（6）煤层顶、底板条件

井田可采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差～中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，井田工程地质类型为四类二型。

（五）含煤地质特征

1、含煤地层及含煤性

井田位于郭家台矿区东南部，含煤地层为三叠系南营儿群(T_3nn)，按沉积旋回结构及煤层的组合特征，三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，三叠系南营儿群(T_3nn)赋存 C、B、A 三个煤（岩）组，其中：南营儿群下段（T_3nn^1）赋存 A 煤（岩）组，无可采煤层；南营儿群上段（T_3nn^2）赋存 C 及 B 两个煤（岩）组，为主要地层。南营儿群下段（T_3nn^1）地层钻孔揭露厚度 45.14～288.00m，平均厚度 140.03m；南营儿群上段（T_3nn^2）地层钻孔揭露厚度 53.48～729.75m，平均厚度 651.07m。井田地层含煤见表 2.2-3。

煤层整体呈北倾，在北部边界埋深最大。从平面上看，煤层呈东西向带状分布，煤层分布北以井田边界为界，南以隐伏煤层露头为界，东部以井田边界为界，西以井田边界为界。各可采煤层底板等高线以及资源量估算范围见开发利用方案部分附图。

表 2.2-3 井田煤系地层含煤性一览表

含煤（岩）组	地层厚(m)	全部煤层			可采煤层		
		层数	煤厚(m)	含煤系数(%)	层数	煤厚(m)	含煤系数(%)
C 煤（岩）组	327.69	25	25.68	7.84	10	16.68	5.09
B 煤（岩）组	323.38	32	17.83	5.51	7	8.49	2.63
A 煤（岩）组	140.03	/	/	/	/	/	/
含煤地层	791.1	57	43.51	5.50	17	25.17	3.18

2、可采煤层

井田共含编号煤层 18 层（组），煤分层共 57 层，可采煤层 17 层，其中：大部可采 9 层，分别为煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B4-3；局部可采煤层 8 层，分别是煤 C4-3、煤 C4-9、煤 B1、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B5-4、煤 B8-1。

各可采煤层具体描述见第一部分开发方案。

（六）环境地质

1、井田环境地质特征

井田内地表基本被第四系覆盖，大部分是农垦区耕地，小冲沟数条，村庄附近有零星的果园和苗圃。区内滩地不适宜植物生长，植被覆盖稀少，以农作物为主，次为灌木。井田西部草场资源丰富，川区旱砂地主要种植黑瓜籽、红葱小麦及扁豆等；主要动物有羊、狐、蒙古兔、雉鸡等。井田环境地质特征：生态环境脆弱，环境地质条件一般，但较稳定。

煤炭资源开采对环境的影响主要有：煤的堆放产生的煤尘以及扬尘对大气和周围环境的污染；煤矸石的长期堆放氧化产生有害气体对人及周围环境的影响；矿井排水极少，地表沉淀后做煤场地降尘用，对周边环境基本无影响；此外在煤矿开采、运输、堆放等过程中应注意游离 SiO_2 的释放及防护工作，吸入人体后造成肺功能障碍，严重危害人体健康。

后期因采煤可带来比较严重的环境地质问题，如地表沉降和塌陷，生态环境包括大气污染、土壤污染、地表破坏，生物资源损害、噪声污染等，本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在，并且地下水质为Ⅳ类，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB／T12719-2021）确定井田地质环境类型为第三类，地质环境质量不良。

2、地震与矿区稳定性

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《甘肃省-建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g，设计地震分组第三组。

井田地形地貌较简单，以山前冲积平原为主，整体地势平坦，查询中国地震断层信息系统，区内无活动性断裂，距井田最近的活动性断裂为井田以东约 26km 的五佛寺断

裂。

本区震级最大、震感最强烈的一次是发生于1920年的海原8.0级地震，曾造成大量人口伤亡和财产损失；2008年四川汶川大地震时波及景泰地区，具有强烈震感。近年本区及周边地区多次发生5.0级左右的地震都不影响到本区，但有明显震感。特别是2015年7月15日18时26分36秒寺滩乡张家庄村（北纬37.10º，东经103.70º）发生4级地震就在本区，给村民房屋造成较大的破坏。同时2023年12月18日23时59分在甘肃临夏州积石山县（北纬35.70º，东经102.79º）的6.2级地震及2023年12月31日22时27分38秒在甘肃白银市平川区（北纬36.74º，东经105.00º）的4.9级地震，勘查区内均震感明显。

按照区域稳定性分级满足一项最不利的参量确定为相应级别，井田稳定性较差。

3、地质灾害

（1）井田地质灾害特征

井田内地形平缓，地势开阔，地貌简单，气候干燥，自然状态下无产生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象的条件，因此也不会发生此类地质灾害。在煤矿开采过程中亦不会引起滑坡等地质灾害，可能引起的地质灾害主要地表沉降和塌陷。

（2）地表沉降和塌陷

井田内无开采小煤窑，仅在北东向有正在开采的建顺煤矿。建顺煤矿煤层上部的岩层及黄土因地下采空形成的严重塌陷，是引起井田沉降隐患区的主要因素。

建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩散。

在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

（3）地面沉降的预测及评价

煤炭开采生态影响主要为地表沉陷，表现为地形地貌、土壤侵蚀改变，进而间接影响土壤、土地利用、植被、农业生产的影响。

煤炭的井下开采，必然导致地面沉降，由于煤矿开采不可避免会使开采区域周围岩体原始应变平衡状态受到破坏，使得采场围岩和采空区的应力发生变化，在重力作用下引发煤层围岩变形，位移，裂隙，塌落，并局部沿伸至地表，导致地表岩层松动，甚至破坏，尤出现采空塌陷地质灾害的可能性较大。

郭家台二号井田主可采煤层地表最高点海拔高 1700 米，深部边界标高为 720 水平。垂直采深 980 米。井田第四系厚度 38.94～128.80 米，平均 79 米。

1．塌陷影响边界估算

依据开采沉陷理论，按下式对对开采影响地面沉陷的影响半径进行了预测：

$$r = h/tan\,\beta$$

式中：h--地表到最低开采标高垂深。

β--岩石移动角，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 tanβ=1.20～01.91；中硬岩石 tanβ=1.92～2.40；软弱岩石 tanβ=2.41～3.51。根据本地区基岩岩性以中硬砂岩及软弱泥岩互层，tanβ取 2.41，第四系松散覆盖层 tanβ取 3.51。

计算结果：r=（980-79）/2.41+79/3.51=396.37 米（最大影响半径）。

2．最大塌陷深度

最大塌陷深度与煤层厚度及埋藏深度有关，充分采动条件下地表最大下沉值采用下式估算：

$$W_{\mathrm{cm}} = \mathrm{qMcos}\alpha$$

Wcm—充分采动条件下地表最大下沉值；

q—下沉系数，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 q=0.27～0.54；中硬岩石 q=0.55～0.85；软弱岩石 q=0.86～1.0。井田主采煤层顶底板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩，属于较硬岩同较软岩互层，此处取 q=0.85。

M—煤层法向开采厚度，此处取井田内可采煤层平均真厚累计 26.34 米。

α—煤层倾角，取各可采煤层平均倾角，约 56°；

$$W_{\mathrm{cm}} = 0.85 \times 26.34 \times cos56° = 12.52\text{ 米}$$

依据上述公式，预计地面最大沉陷范围为采区向外扩展 396 米左右，最大塌陷面积约 3.65 平方千米，可能出现最大塌陷深度约 12.52 米（注：以全井田充分采空塌陷为前提）。

3）地表沉陷对农业生产的影响分析

井田地表植被主要为耕地，包含灌木林地、果园、水浇地、坑塘水面以及其他园地等。煤矿开采会对农业生产带来一定的负面影响，受影响区面积有限，农作物减产量较少，对农业生产影响较小。同时在开采过程中对断层及开采边界留设了保护煤柱、开采完成后，矿井将矸石用于塌陷区治理，即掘进矸石及洗选矸石用于塌陷区治理等，一定程度上降低了沉陷的影响范围，再通过土地复垦措施的实施。受影响耕地得到恢复，生产能力可恢复达到原有水平。但会在一段时间内因耕作土地生产力的降低或丧失使部分

村民失去生活来源，生活质量难以保证，采取经济补偿，同时对沉陷严重区域的耕地及时复垦。

4、矿区水环境

（1）水质量环境现状评价

1）地表水：井田内自然状态下无地表水流，仅在雨季发生山洪时各沟谷有地表水汇集于景泰县南沙河，但持续时间较短，近几年雨季景泰县南沙河没有聚水。地下水一般为第四系孔隙潜水，主要赋存于各沟谷、沙河中，本区由于气候干旱，补给来源极为有限，根据水文调查资料，结合本次水样化验，水化学类型主要为 SO4-Na・Mg 型水，矿化度 0.649～0.837g/L，属于淡水，常规离子含量较低，水质一般较差。

2）地下水：上三叠裂隙承压含水层，主要赋存与粗、中和细粒砂岩中，补给来源主要是各含水层小组间通过裂隙带、导水断层的侧向补给及大气降水在含水岩层露头处的直接补给，水化学类型为 SO_4-Na・Mg 或 HCO_3-Na・Mg 型水。

（2）煤矿开采对水环境影响的预测

1）对井田地下水环境的影响

煤矿开采对本区地下水资源的影响主要表现在二个方面，一是破坏了地下水均衡，二是采空塌陷使覆岩产生了大量垂向张裂缝，造成采空区以上各类地下水含水层地下水位下降或被疏干。

2）井田地表水环境的影响

煤炭开采过程中的矿井水和矸石淋滤水等未经净化处理就被直接排放，会对周围地表水环境造成严重的污染，对地表植被产生一定影响，同时地下水位的严重下降，也会使区域内的作物大面积减产，抗御自然灾害能力下降，严重危害农业生产，同时，沙河洪水沿采空塌陷裂缝下渗也会影响巷道涌水。因此，要美化环境、保护植被，充分利用有限的地下水资源，需对所排地下水应进行储存并进行淡化、净化处理，以循环使用，服务于矿山开采，并加强对地表水及第四系含水层的动态观测。

5、矿区有害物质

（1）游离 SiO_2：根据室内分析成果，煤中游离 SiO_2 含量 2.89~8.12%，围岩中游离 SiO_2 含量 6.99~25.03%，系作业场所职业病危害因素。在今后的开采中，建议定期对粉尘中游离 SiO_2 浓度进行检测，定期对工人进行体检，并及时发放防尘口罩，采取防护措施，以减少粉尘对人体的危害。

（2）其他有害物质：井田后期因煤矿开采产生的有害元素主要有硫、磷、氯、砷、铅、汞、氟。总体上煤中的有害元素含量低，分别属于特低氯、低磷-中磷、低砷、低

铅-高铅、特低汞-中汞、特低氟-中氟煤，矿井开发后，煤炭在储存、加工利用过程中，这些有害元素可能发生转移，进入土壤、大气、水等生态环境中，对环境造成一定的影，危害人体健康。生产过程中必须重视环保工作，使污染降到最低。

（3）勘探阶段郭家台二号井田内无高伽玛异常点。

三、矿区社会经济概况

（一）景泰县社会经济概况

景泰县地域广、人口少:辖区总面积 5483 平方公里，辖 8 镇 3 乡，总人口 21.46 万人，其中城镇人口 12.47 万人，农村人口 8.99 万人。全县有可利用草原 107.57 万亩、耕地 103.74 万亩，是严重干旱缺水地区。景泰县是黄河上游重要的农业灌溉区，是全国重要的商品粮基地，也是兰州白银区域中心的菜篮子、粮袋子和肉食品供应基地。景泰县地上有土地、光热、风能“三大资源”，已探明煤炭储量 5.27 亿吨、石膏储量 3.85 万吨、石灰石 8 亿多吨、风能资源总储量约 2000 兆瓦、全年日照时数 2725 小时。

景泰县近三年社会经济统计详见下表（统计数据来源于当地政府门户网站、政府工作报告以及统计年鉴）。

表 2.3-2 景泰县近三年社会经济统计表

国民经济与社会发展指标	2021 年	2022 年	2023 年
GDP（亿元）	70.918	76.504	79.46
一般公共预算收入（亿元）	4.26	6.27	5.72
城镇居民人均可支配收入（元）	31572	32962	35006
农村牧区居民人均可支配收入(元）	14079	15117	16342

（二）寺滩乡社会经济概况

寺滩乡位于甘肃省景泰县西部，距县城 24 公里，是寺滩乡最大的行政村，东与条农交界，南依寿鹿山，和正路、喜泉乡毗邻，西与天祝、古浪两县接壤，北靠昌岭山，和红水、草窝滩镇接界。寺滩乡土地面积开阔，地势平坦，土层深厚，土质肥沃，光照时间长，昼夜温差大，农产品以质量优良而闻名遐迩。2021、2022 与 2023 年农村居民人均可支配收入 14208 元、15788 元、17229 元。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用结构与权属

矿区范围面积 755.09hm²，涉及 1:10000 土地利用标准分幅图 2 幅，属白银市下辖景泰县寺滩乡，其中国有土地 219.35hm²，其他为集体土地，集体土地共涉及郭台村 、九支村、刘庄村、寺滩村、永安村、 永川村、 永泰村 7 个行政村。

根据景泰县自然资源局 2023 年国土变更调查数据，井田内土地利用类型划分为 12 个一级类型和 25 个二级类型。主要土地利用类型为耕地，占到了井田面积的 47.85%；其次为园地与草地，分别占到了井田面积的 18.81%和 12.77%。

井田内土地标准分幅示意见图 2.4-1，权属分布见图 2.4-2。评估区土地利用现状及权属见表 2.4-1。



图 2.4-1 标准分幅示意图

图 2.4-2 土地权属示意图

图 2.4-3 土地利用现状图

表 2.4-1 郭家台二号煤矿评估区土地利用结构及权属表

一级地类		二级地类		矿区内面积（hm^2）	矿外内面积（hm^2）	权属
代码	名称	代码	名称			
01	耕地	0102	水浇地	298.12	352.18	国有、集体
		0103	旱地	63.22	70.18	国有、集体
02	园地	0201	果园	45.84	9.11	国有、集体
		0204	其它园地	96.16	55.30	国有、集体
03	林地	0301	乔木林地	0.00	0.39	国有
		0307	其他林地	9.41	12.15	国有、集体
04	草地	0404	其他草地	96.46	140.32	国有、集体
05	商服用地	0507	其他商服用地	4.24	0.00	国有、集体
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.10	1.58	国有、集体
		0602	采矿用地	0.00	50.61	国有、集体
		0604	仓储用地	0.67	0.24	国有、集体
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.02	0.00	国有
		0702	农村宅基地	49.92	4.83	国有、集体
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	2.35	0.00	国有、集体
		0803	教育用地	11.17	0.00	国有、集体
		0809	公用设施用地	0.75	0.02	国有、集体
		0810	公园与绿地	0.44	0.00	国有
09	特殊用地	/	/	0.15	0.00	国有、集体
10	交通设施用地	1003	公路用地	5.99	3.10	国有、集体
		1004	城镇村道路用地	8.44	0.14	国有、集体
		1006	农村道路	7.95	9.59	国有、集体
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.36	2.17	国有、集体
		1107	沟渠	36.50	28.99	国有、集体
		1109	水工建筑用地	0.73	0.00	国有、集体
12	其他用地	1201	空闲地	2.14	0.00	国有、集体
		1202	设施农用地	3.09	21.55	国有、集体
		1206	裸土地	6.87	10.55	国有、集体
合计				755.09	773.00	

（二）土地质量现状

矿区内主要土地利用类型为耕地，另外还有较大面积的园地和草地。

1、耕地

矿区内耕地类型主要为水浇地，分布有少量旱地，种植有籽瓜、向日葵、小麦、玉米、洋葱等农作物；其中籽瓜种植面积最大，地表大多覆盖有一层青灰色砾石用于农田保水，砾石多就地取材，来源于未耕种区人工取土坑或在矿区冲沟内进一步挖掘筛取砾石。矿区内耕地总面积361.34hm^2，占矿区总面积的47.85%，其中水浇地298.12hm^2，占矿区总面积的39.48%，旱地63.22hm^2，占矿区总面积的8.37%。矿区内的水浇地水源灌溉方式大部分采用滴灌，但东部区域的水浇地依靠西九支渠和西十支渠两条灌溉支渠进行农田灌溉。



照片2.4-1 矿区内水浇地滴灌设施照片（向日葵）



照片2.4-2 矿区内水浇地灌溉设施照片（玉米）



照片2.4-3 矿区内水浇地滴灌设施照片（小麦）



照片2.4-4 矿区内旱地照片（籽瓜）

2、园地

矿区内分布有小面积园地，主要为其他园地和果园，矿区内园地总面积142.01hm^2，占矿区总面积的18.81%。

。




照片2.4-5 矿区内果园

3、林地

矿区内的林地主要为其它林地，矿区内林地总面积9.41hm^2，占矿区总面积的1.25%。矿区内的林地多为道路、农田、村庄周边的防护林以及人工种植的未成林，主要植物为银白杨、国槐等乔木，面积较小，树种高度一般在2m以上。



照片2.4-6 矿区内林地

4、草地

矿区内的草地主要为其它草地，主要分布在矿区内的天然冲沟以及田间、地头等未耕种区域，主要植物为珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺、中亚紫菀木、狭叶锦鸡儿等半灌木和灌木，伴生有短花针茅、沙生针茅等草本植物，植被覆盖度一般在5%~30%之间。



照片2.4-7 矿区内草地照片（珍珠猪毛菜+盐爪爪）



照片2.4-8 矿区内草地照片（中亚紫菀木+狭叶锦鸡儿）





照片2.4-9 矿区内草地照片（珍珠猪毛菜+盐爪爪+白刺）

5、水域及水利设施用地

矿区内水域及水利设施用地类型主要包括坑塘水面、沟渠和水工建筑用地3类，面积分别为41.59hm²，占矿区面积的5.51%。



照片2.4-10 矿区内灌渠



照片2.4-11 矿区内农用蓄水池

6、其他用地

矿区内其他用地类型主要包括空闲地、设施农用地、裸土地3类，面积为12.10hm^2，占矿区面积的1.60%。

7、住宅用地与其他建设用地

矿区内的住宅用地主要为寺滩镇以及郭台村、九支村、刘庄村、寺滩村、永安村、永川村、永泰村7个行政村的农村宅基地，房屋结构以砖混结构为主，总面积为49.92hm^2，占矿区面积的6.61%。在农村宅基地中间与附近夹杂部分商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等建设用地，分别占矿区面积的0.56%、0.10%、1.95%、2.96%。

（三）“三区三线”与公益林情况

1、公益林与基本草原

根据《景泰县林业和草原局关于甘肃省景泰县郭家台二号井田及外扩两公里范围涉及林地、草原核查情况的函》（景林草函[2024]89号），矿区范围内不涉及自然保护区、公益林与基本草原。

2、“三区三线”

根据《景泰县自然资源局关于甘肃省景泰县郭家台二号矿井井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》（景自然资源函(2024)400号），矿区不涉及景泰县生态保护红线，与城镇开发边界范围无重叠，矿区内分布有永久基本农田344.9032hm^2，全部为8级耕地。（图2.4-4）。



照片2.4-12 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（食葵种植区）



照片2.4-13 矿区内永久基本农田及灌溉设施照片（玉米种植区）



照片2.4-14 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（小麦种植区）



照片2.4-15 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（籽瓜种植区）





照片2.4-16 矿区内永久基本农田（籽瓜种植区）

图 2.4-4 矿区范围及周边基本农田分布

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿山周边煤矿建设与生产情况

1、矿区划分及开发概况

本矿山位于甘肃省白岩子矿区，《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告书》于 2024 年 6 月 19 日获甘肃省生态环境厅批复。2024 年 7 月 17 日，甘肃省能源局以《甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复》（甘能发[2024]69号）批复矿区总体规划。

白岩子矿区规划 5 个井田，见图 2.5-1。矿区规划建设总规模 480 万吨，目前矿区内生产煤矿 1 处，为建顺煤矿，在建煤矿 1 处，为白岩子矿井。规划新建煤矿三处，分别为郭家台一号煤矿（180 万吨/年）、郭家台二号煤矿（90 万吨/年）、郭家台三号煤矿（90 万吨/年）。

2、与三区三线的位置关系

根据《景泰县林业和草原局关于甘肃省景泰县郭家台二号井田及外扩两公里范围涉及林地、草原核查情况的函》（景林草函〔2024〕89号），矿区范围内不涉及自然保护区、公益林与基本草原。

根据《景泰县自然资源局关于甘肃省景泰县郭家台二号矿井井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》（景自然资源函〔2024〕400号），矿区不涉及景泰县生态保护红线，与城镇开发边界范围无重叠，矿区内分布有永久基本农田344.9032hm^2。

（二）矿山及周边人类活动情况

经现场调研，郭家台二号煤矿井田范围内分布有永久基本农田、G338国道（海天线）、村庄、输电线路、引黄工程西九支渠、西十支渠、尖尖墩烽火台（国家级重点文物）等以及压砂造田及取砂挖损土地。

图 2.5-1　矿区周边煤矿建设与生产情况图

图 2.5-2 矿区及周边人类活动示意图

1、永久基本农田

永久基本农田在井田内广泛分布。种植作作物主要为玉米、小米，同时还包括向日葵、籽瓜等经济作物。东部基本农田区灌溉方式主要为渠管灌，灌溉干、支渠主要为混

凝土水泥结构，斗渠与农渠主要为预制板形式；西部多采用滴管方式。



照片2.5-1 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（向日葵）



照片2.5-2 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（玉米）



照片2.5-3 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（小麦）



照片2.5-4 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（籽瓜）





照片2.5-5 矿区内永久基本农田（籽瓜）

2、道路

井田内道路包括国道、县道、乡道、村道等。其中，G338 国道为三级公路，从二

号煤矿井田东南部向西北部穿过二号井田；老338国道位于寺滩乡居住区西侧及井田南部，两端均与G338国道相接，保护等级为IV级。景泰县交通运输局建议建设单位按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的相关规定，在生产过程中，采区绿色开采等先进的采煤工艺，加强沉降区路面监测，及时对路面沉陷的沉降塌陷等问题做好修缮，并与交通部门及公路管理机构进行协调对接，确保公路通行安全。

3、村庄

井田范围内寺滩乡政府、九支村、永安村，矿方已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。因此，上述村庄不留设保护煤柱。






照片2.5-6 矿区内村庄和城镇

4、文物遗址

郭家台二号煤矿井田范围内分布有国家级重点文物（尖尖墩烽火台）。尖尖墩烽火台靠近二号井田煤层赋存范围南部边界，经计算保护范围煤柱线距离最下部可采煤层B8-1底板约60m，因此不留设保护煤柱。



照片2.5-7 尖尖墩烽火台

5、输电线路

井田范围内有 110kV 芦寺线、35kV 寺永线、10kV 牧原线。设计不留保护煤柱，建设单位应加强对岩移观测桩的观测，可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员，监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线的驰度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜和倾倒。

6、农田水利设施

井田位于甘肃省水利厅景泰川电力提灌工程一期灌区范围，一期工程于 1969 年 10 月开工建设，1971 年 10 月上水，在本井田内主要涉及两条灌溉支渠以及 2016 年、2017 年高效节水项目，具体如下：

（1）支渠

二号煤矿井田范围内有两条灌溉支渠，西九支渠从井田东部南北向穿过，西十支渠从井田中部南北向穿过。灌溉支渠为季节性运行，灌溉期有水（约 210 天），非灌溉季节无水。为了降低开采活动对农田灌溉的影响，拟采用软管对西九支渠和西十支渠进行改造，达到既不影响农田灌溉需要又减少煤柱损失的作用。

根据煤矿开采设计及开采接续安排，西十支渠在投产 3 年后影响区内，西九支渠在投产 15 年内不受影响。建设单位分别与支渠管理单位签订《安全生产协议》，在该地段开采前的停水期间（灌溉间歇期）进行渠道改造，费用由建设单位承担。因此，设计对西九支渠和西十支渠不留设保护煤柱。





照片2.5-8 西九支渠



照片2.5-9 西十支渠

（2）蓄水池

矿区内零星分布有 6 处农用蓄水池，面积约 4.36hm^2。其中，最大的蓄水池位于井田中南部，蓄水池容积 5.5 万 m^3，配套泵站 1 座，为景泰县水务局管理。其他蓄水池主要为当地居民自行建设，铺压防渗膜或底部硬化形成，采用移动水泵抽水用于周边农田灌溉取水。蓄水池长度 5m~20m 左右，宽度 5m~10m 左右。另外，工业场地选址区现有一处蓄水池，容积 1000m^3。



照片2.5-10 矿区内农用蓄水池（白色为防渗塑料膜）

（3）其他泵站与管线

井田内涉及 2026 年、2017 年高效节水滴管项目。其中，2016 年高效节水（滴灌）项目 PVC 管 23.91km，各类闸阀井 77 座；2017 年设备房 1 座，过滤器 2 台套，施肥罐

2 个、PVC 管 14.17Km、PE 管 10.60 管、建设各类井 24 座。除此之外，井田涉及景泰县寺滩乡玉米产业节水设施配套项目，泵站一座（更换泵站机电及金属结构设备，拆除重建泵站出水池 1 座，维修泵站护坡 97m）；新建 5.5 万 m^3 蓄水池 1 座，新建泵站 1 座。

7、农田砾石采坑

当地农民为提高耕地的保水保肥性，在耕地周边及部分沟道内挖掘筛取砾石，用于覆盖农田。从而形成了大小不等的砾石采坑，采坑直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 左右，成斑块状集中分布或连珠状带状分布。通过现场调查结合遥感解译，砾石采坑面积 18.98hm^2。



照片2.5-11 耕地内未耕种区砾石采坑



照片2.5-12 耕地间未耕种区砾石采坑



照片2.5-13 冲沟内的砾石采坑



照片2.5-14 采坑中的砾石层

表 2.5-1 矿区及周边人类工程活动表

地面建、构筑物等	与井田位置关系	开发方案及本方案提出的开采或保护要求，以及与相关法律法规的协调性
G338 国道(海天线)	G338 国道为三级公路，从二号井田东南向西北穿过，井田内长约 2.1km。	维护和修复。
输电线路	110kV 芦寺线：110kV 芦寺线井田内长约 1.8km。	加强监测，及时采取措施，防止塔身倾斜或倾倒。
	35kV 寺永线：35kV 寺永线井田内长约 1.4km。	
	10kV 牧原线：10kV 牧原线井田内长约 1.4km。	
引黄工程西九支渠、西十支渠	西干九支渠（简称西九支渠）从井田东部南北向穿过，西干十支渠（简称西十支渠）从井田中部南北向穿过，西九支渠井田内长约 1.8km，西十支渠井田内长约 1.4km。	建设单位与灌渠管理单位签订《安全生产协议》，进行渠道改造，确保开采沉陷不对农业灌溉造成影响。
尖尖墩烽火台（国家级重点文物）	位于工业场地东北部，井田煤层赋存范围南部边界外。	文物保护范围位于矿井开采影响范围外。
永久基本农田	广泛分布于井田内外，井田内分布有永久基本农田 344.90hm^2，水浇地居多，旱地次之，灌溉方式多为滴灌，种植有籽瓜、小麦、玉米、向日葵等农作物。	裂缝填充、土地平整、灌溉渠道改造，保证基本农田数量不减少，质量不降低。

建构筑物	永安村	336 户，1266 人，位于东部 21 采区南侧，不在开采范围内。	基本不受采矿影响。
	九支村	361 户，1273 人，位于 24 采区（28.8 年之后）。	搬迁
	寺滩乡政府	东部 21 采区南侧，不在开采范围内。	基本不受采矿影响。
	蓄水池	成斑块状零星分布于井田内外，井田内总占地面积 4.36hm²，其中个，井田南部一处蓄水池为水利局管理，其他为村民自行修建，用于灌溉使用。	及时维修，保证蓄水池蓄水功能。
砾石采坑		井田内存在较大面积的人为取石形成的砾石采坑，面积约 18.98hm²，分布于矿区农田周边的未耕种区以及矿区冲沟内，采坑直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 左右，成斑块状集中分布或连珠状带状分布。该砾石采坑多为当地农民人工挖掘筛取砾石形成，用于覆盖农田地表，增强土地保水功能。	建议通过填充矸石进行恢复。

（三）“三区三线”情况

根据《景泰县林业和草原局关于甘肃省景泰县郭家台二号井田及外扩两公里范围涉及林地、草原核查情况的函》（景林草函[2024]89号），矿区范围内不涉及自然保护区、公益林与基本草原。

根据《景泰县自然资源局关于甘肃省景泰县郭家台二号矿井井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》（景自然资源函(2024)400号），矿区不涉及景泰县生态保护红线，与城镇开发边界范围无重叠，矿区内分布有永久基本农田344.90hm²（见本章第四节图2.4-4）。

（四）建设用地预审与选址意见

本矿为新建矿山，项目尚未动工。目前，工业场地、道路等用地总面积 47. 1518hm²，均已完成建设用地预审（甘肃省自然资源厅，用字第 62042324XS002045 号），本方案中各场地占地面积、类型以及界址点均采用勘测定界报告中的数据，具体见方案第三章第三节（四）压占土地预测以及第四节（二）土地复垦区与复垦责任范围。

（五）村庄搬迁安置计划

根据景泰县自然资源局《郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案》，对郭家台一号、二号、三号煤矿进行了征地拆迁安置补偿的统一部署。郭家台二号煤矿项目征地拆迁及补偿工作按照近、中、远期分三个批次进行。其中，第一批次包括：工

业场地、矸石周转场以及道路用地等用地范围的土地征收，用地范围内地面附着物、建、构筑物（包括地面青苗、蓄水池、蓄水池线路、乡村道路等）的征迁补偿安置。第二批次：不涉及二号煤矿；第三批次，对矿井采区涉及的九支村铧尖组、周边商铺、各类构建筑物进行拆迁或异地迁建，计划 2030 年至 2038 年开展。且方案对第一批次任务进行了详细安排。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）类比工程选择

本矿山位于甘肃省白岩子矿区，《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告书》于 2024 年 5 月 31 日召开审查会，并于 2024 年 6 月 19 日获甘肃省生态环境厅批复。2024 年 7 月 17 日，甘肃省能源局以《甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复》（甘能发[2024]69 号）批复矿区总体规划。

白岩子矿区规划 5 个井田组成，矿区规划建设总规模 480 万吨，见图 2.5-1。规划矿区已有两个采矿权，分别为景泰县建顺煤业有限公司煤矿（以下简称建顺煤矿，30 万吨/年）、靖煤集团景泰煤业有限公司白岩子煤矿（以下简称白岩子煤矿，90 万吨/年）。白岩子煤矿于 2020 年开工，2024 年投产。规划新建煤矿三处，分别为郭家台一号煤矿（180 万吨/年）、郭家台二号煤矿（90 万吨/年）、郭家台三号矿井（90 万吨/年）。以下重点介绍建顺煤矿地质环境治理与土地复垦情况。



照片 2.6-1 建顺煤矿工业场地全貌

（二）建顺煤矿概况

1、地理位置

建顺煤矿位于景泰县城西北 10km，西北距寺滩乡 8km，行政区划属景泰县寺滩乡。建顺煤矿为景泰县地方民营煤炭生产企业。建顺煤矿创建于 1987 年，于 2015 年 6 月进行改扩建。2020 年 3 月 30 日取得安全生产许可证，该矿现属于正常生产矿井，生产能力为 30 万 t/a。

2、可采煤层

建顺煤矿井田内含可采煤层 6 层。其中：上含煤岩段含煤 1 层，厚度不大，可采范围也不大。下含煤岩段含煤 5 层，由上往下编号为煤 4、煤 5、煤 6、煤 7、煤 8，煤 4、煤 5 为全区大部分布的可采煤层，属较稳定煤层；煤 6 为全区分布的并可采煤层的较稳定煤层；煤 7 大部可采，属不稳定煤层；煤 3 和煤 8 为局部分布的不稳定可采煤层。

3、开采技术条件

（1）工程地质条件

①岩组工程地质

建顺煤矿现开采煤 6 顶板岩石质量等级IV级，岩石质量劣，岩体完整性差；煤 6 底板岩石质量等级V，岩石质量极劣，岩体破碎。该矿区岩石属软弱岩类，质量等级III～

IV级，该矿床开采技术条件中等，工程地质类型属II-2类，即以工程地质问题为主的矿床。

②煤层顶板及其稳固性

矿井的煤层顶板基本以泥质粉砂岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，次为细粒砂岩、炭质泥岩及炭质页岩，少部分为中粗粒砂岩，呈块状，具裂隙；炭质泥岩的吸水性较强，抗压、抗剪切强度较弱，稳固性差，容易引起顶板垮落，支护困难；粉砂岩、砂质泥岩已硅化抗压、抗剪切强度接近或超过细粒砂岩，稳固性较好。

③煤层底板及其稳固性

矿井的煤层底板为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩，层状及块状，极少部分炭质泥岩及泥质细粒砂岩，薄层状及块状。泥质细粒砂岩、炭质泥岩的吸水性较强，抗压、抗剪切强度相对较弱，稳固性稍差，容易引起底鼓和片帮。

④断层破碎带的工程地质条件

井田处于两条断层之间，无论断层性质如何，均有断层破碎带存在，破碎带宽度则随断层断距的大小而异。断层破碎带内岩石破碎，岩性复杂，岩层的完整性遭受破坏，稳固性差。断层带两侧的岩石裂隙发育，比较破碎，稳固性亦随之降低，采掘工程中易冒落和片帮。

（2）水文地质条件

区内地下水主要为第四系孔隙潜水和上三迭统孔隙、裂隙承压水，水位埋深一般为30～45m，涌水量小，接受地下径流补给，补给条件差，含水空间以裂隙为主，岩石含水微弱，属弱富水含水层。矿区地下水补给主要来自大气降水，本区干旱少雨，蒸发量远大于降水量，地下水的补给来源极为有限。

矿井水文地质类型为二类二型—孔隙—裂隙充水矿床，井田水文地质条件虽属简单型，但由于该矿属急倾斜煤层，依照《煤矿防治水细则》相关规定，定为中等型。

矿井正常涌水量为20.8m^3/h，最大涌水量为36.6m^3/h。

煤矿现开采深度为1500m水平，近年来矿井水文观测资料表明，全矿井平均涌水量20～24m^3/h。

4、开采系统

矿井采用斜井开拓方式，共有四条斜井：主斜井、副斜井、行人斜井和风井。矿井设一个+1500m 水平，以水平为界划分为两个采区。+1500m～+1700m 为一采区，+1350m～+1500m 为二采区。一采区利用井筒进行片盘开采，二采区利用下山组进行片盘开采。

矿井回采工作面采用轻型综采放顶煤采煤法回采，全部垮落法管理顶板。煤巷掘进工作面采用普掘工艺，遇断层、破碎带、煤质松软压力大区域、或有片帮掉顶迹象等顶板相当破碎迹象时，采用人工挖掘方式掘进。岩巷掘进工作面采用锚(索)网喷联合支护方式。

（三）建顺煤矿可类比行

综上，建顺煤矿地质赋存条件、气候条件、水文地质条件、其他开采技术条件、开拓方式、采煤工艺等均与郭家台二号煤矿具有相似性。从影响程度分析，由于郭家台二号煤矿尽管规模较大，但地表塌陷与裂缝的表现形式与建顺类似，见表 2.6-1。

表 2.6-1 建顺煤矿与郭家台二号煤矿可类比性

<table>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td colspan="4">类比分析</td><td rowspan="2">类比结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目</td><td>郭家台二号煤矿</td><td>建顺煤矿</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">项目规模</td><td>评价项目 0.90Mt/a</td><td>类比工程 0.30Mt/a</td><td>不同</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">矿井自然安全条件</td><td>地形地貌</td><td>区内地形较平缓本区最低侵蚀基准面标高为 1720m，位于东部边界景泰县南沙河处。</td><td>景泰县建顺煤业有限公司所在的宽沟滩～六巴滩盆地为一山间断陷盆地，北临低山区猎虎山，地势由西南向东北逐渐降低，海拔高程 1620～1850m，相对高差 230m;南靠中高山区老虎山，海拔高程 2300m。</td><td>相似</td></tr>
<tr><td>地质特征与构造</td><td>勘查区总体构造形态为复式向斜构造，褶皱较紧密，两翼倾角较大(2 号向斜南翼局部达 70°)。受走向断层 F0、F1 及倾向断层 F4、F5 等的推覆、切割作用，本区岩层破坏较严重，岩层倾角变化较大 40°～75°，平均大于 55°。受区域构造及断层影响，岩层完整性常被破坏，岩石常具挤压揉皱现象，多呈糜棱状、棱角状，泥岩呈鳞片状，部分钻孔岩心破碎、裂隙滑面发育，小褶曲和小断裂较多且难以控制。郭家台勘查区构造复杂程度属于复杂类。</td><td>区域构造位置处于北祁连褶皱带东段，由于受到祁连地槽回返的强烈影响，褶皱、断烈构造均十分发育。其构造体系位于陇西巨型旋卷构造体系的景泰～海原拗陷带西段北侧，其北为古浪～同心旋迴褶带，其南为乌鞘岭～六盘山旋迴褶带。该区的主体构造方向和各时代地层展布，均受到陇西旋卷构造的影响。</td><td>相似</td></tr>
<tr><td>煤层及顶底板岩性</td><td>全区可采煤层 21 层，主要可采煤层为煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C5。</td><td>建顺煤矿开采煤 3、煤 4、煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 煤层，目前开采煤 6 煤层。</td><td>相同</td></tr>
</table>

序号	类比分析				类比结果
	项目		郭家台二号煤矿	建顺煤矿	
3			各煤层岩性主要为灰、灰黑色粉砂岩、泥岩，浅灰、灰白色砂岩。勘查区地质构造复杂，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差～中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题。	煤系地层岩性以粉砂岩、细砂岩、中粗粒砂岩、砂质泥岩、含碳泥岩、油页岩及页岩等，砂岩一般钙质、硅质胶结，煤层顶底板岩石裂隙较发育，倾角较大。岩石质量等级大多为中等～劣，即III～IV级。工程地质复杂程度为中等型。 煤层顶底板岩性为稳固性较差的软弱岩类。矿床开采中顶板很容易垮落，底板容易出现底鼓现象。特别是断层破碎带附近，各可采煤层顶、底板岩石大部分属中等稳定-不稳定岩石，岩石强度低，稳定性较差，开采时部分顶板随煤层同时垮落，易掉块，顶板支护困难。	
		水文地质类型	中等型	中等型	相同
		气象特征	属温带干旱型大陆性气候	属温带干旱型大陆性气候	相同
3	生产系统及其辅助系统	开拓系统	矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置3条井筒，主斜井带式输送机担负矿井原煤的提升任务，架空乘人器承担全矿井人员上下井和主斜井带式输送机检修任务，副斜井井筒内铺轨担负全矿井的辅助运输任务，回风斜井担负全矿井的回风任务。 矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高为+1400m、二水平标高为+1100m。 矿井投产时在一采区1区段煤C4-3和煤C4-5各布置1个综采工作面，并配备4个综掘工作面。	矿井采用斜井开拓方式，共有四条斜井：主斜井、副斜井、行人斜井和风井。 矿井设一个+1500m 水平，以水平为界划分为两个采区。 +1500m～+1700m 为一采区，+1350m～+1500m 为二采区。一采区利用井筒进行片盘开采，二采区利用下山组进行片盘开采。 煤巷掘进工作面采用普掘工艺，遇断层、破碎带、煤质松软压力大区域、或有片帮掉顶迹象等顶板相当破碎迹象时，采用人工挖掘方式掘进。岩巷掘进工作面采用锚(索)网喷联合支护方式。	矿井开拓方式相同，其他相似
		采煤方法	采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。	矿井回采工作面采用轻型综采放顶煤采煤法回采，全部垮落	相似

序号	类比分析				类比结果
	项目		郭家台二号煤矿	建顺煤矿	
				法管理顶板。	
		防治水系统	矿井移交时在副斜井井底附近设置水仓及一水平主排水泵房，主排水设备选用 3 台 MD200-50×10（P）型自平衡耐磨多级离心式水泵，矿井正常涌水量时水泵 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水量时 2 台水泵同时工作。一水平主排水管路选用 2 趟φ219×9 无缝钢管，沿管子道、副斜井井筒敷设。	矿井采用一级排水系统，主排水泵房设在+1500m 水平，主排水泵房安设 3 台 MD85-67×4P 型多级离心泵，1 台工作，1 台备用，1 台检修。两趟管径为 D125 的主排水管路沿副斜井井筒敷设至水泵房，一趟工作，一趟备用。主水仓容积 880m^3，副水仓容积 420m^3。	相似

（四）建顺煤矿地质环境治理与土地复垦情况

1、采空区分布与特征

根据收集资料及现场调查，建顺煤矿 1450 水平共分布一处采空区，面积约 0.32hm^2；1500 水平共分布 2 处采空区，面积分别为 2.19hm^2、0.917hm^2；1550 水平共分布 3 处采空区，采面积分为 2.07hm^2、0.298hm^2、0.744hm^2；。其中矿权北部采空区的面积约 0.504hm^2，为历史老窑采空区。

建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩散。在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

2、岩移观测及采空塌陷区治理

建顺煤矿未设置岩移观测系统，无岩移观测记录。建顺煤矿定期组织人员对矿区范围内可能出现沉陷和裂缝的位置进行人工巡查，根据建设煤矿三合一方案编制中的现场调查，建顺煤矿最大下沉值 1.210m，塌陷范围约 5.17hm^2,建顺煤矿历史开采导致的沉陷和裂缝采取填充压实等方式治理，均已治理完毕，目前矿区范围内无明显下沉及伴生裂缝。





照片 2.6-2 建顺煤矿地裂缝



照片 2.6-3 建顺煤矿塌陷区

七、绿色矿山建设

（一）绿色矿山建设要求

按照《甘肃省地方标准-绿色矿山建设规范第 1 部分:煤矿》（DB62/T4284.1-2021）以及《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）的规定，矿山应达到以下要求:

1、资源开发利用

（1）开发方式

①煤炭资源开采与环境保护、资源保护相协调，因地制宜，选择资源节约型、环境友好型开采方式；

②应选择国家鼓励、支持和推广的机械化、自动化、信息化和智能化开采技术和工艺，禁止使用国家规定的限制类和淘汰类技术、材料和设备；

③原煤入洗率不低于 100%；

④采区回采率满足规范要求。

（2）综合利用

①煤矸石综合利用率不低于 85%；

②矿井生活垃圾应进行规范化处置；

③矿井水应制定明确的排采利用方案，处置率达到 100%，矿井水综合利用率满足《清洁生产标准-煤炭采选业》（HJ446-2008）的规定要求。

2、节能减排

（1）应建立煤矿生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少

单位产品能耗、物耗、水耗；

（2）单位产品能耗限额符合《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB 29444-2012）规定；

（3）实现雨污分流、清污分流;合理处置和利用矿井水，矿区生活污水应处置达标后用于矿区绿化或达标排放，污水排放符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）规定；

（4）设洒水防尘或喷雾降尘系统，降低井下粉尘、废气排放:储煤场周围应设储煤棚或抑尘网，厂区应定期洒水降尘，装卸煤炭应喷雾或洒水降尘，煤炭外运应采取封闭措施。

3、科技创新与智能化矿山

（1）加强科技创新，建立产学研用相结合的科技创新体系，开展关键技术研究，改进工艺技术水平,近三年年均研发及技改投入不低于矿山主营业务收入的 1.5%；

（2）建立矿山资源储量数字化模型和矿山生产监控系统，实现资源储量精准化管理，保障生产高效有序；

（3）提高矿山机械化、自动化水平，鼓励建设智能化矿山。

4、矿区环境

（1）矿容矿貌

①矿区功能布局合理，生产区、办公区和生活区等功能分区符合规定要求，具有相应管理机构和制度、运行有序、管理规范;标识、标牌规范统一、清晰美观；

②矿区生产区、办公区、生活区和运输系统实现整洁、美观;主要运输道路实现硬化或固化，固化道路要实施洒水、喷雾等降尘措施；

③矿区绿化应与周边自然环境和地貌景观相协调，绿化植物搭配合理，提高矿区绿化覆盖率；

（2）生态环境

①执行环境影响评价和环境保护“三同时”制度，落实污染防治措施，贯彻“边生产、边修复”原则，实现矿区生态修复动态化；

②落实《矿产资源开发与恢复治理方案》要求,及时开展矿山地质环境恢复治理，遵循因地制宜的原则，恢复治理后的各类场地应与周边自然环境和地貌景观相协调，区域整体生态功能得到保护和恢复，符合相关标准要求;实现土地可持续利用；

③应设置应急事故水池、消防水池、初期雨水池和循环水池；

④矿山地面运输系统、运输设备、煤炭储存场所、煤矸石临时堆放场所、坑下作业场所应采取有效的粉尘防治措施，降低粉尘、废气排放量，地面生产系统大气污染物达

标排放；

⑤应建立环境监测系统，配备专职管理人员和监测人员，对生产废水、噪声、废气等污染源和污染物实行定期监测，并制定突发环境事件应急预案。

（二）绿色矿山建设内容

1、建设煤炭产业循环体系

全面采用绿色生产方式，提高原煤开采采出率；做好煤矸石和矿井水等资源综合利用，提高资源产出水平。矿井煤炭资源采出率在达标基础上有所提高，煤矸石综合利用率达到 100%，矿井水、生活污水复用率达到 100%，所有煤矿主要污染源和污染物治理排放全部达标。

2、建立“四节约”体系

一是节约用水。坚持“节流优先，治污为本，提高用水效率”方针，以建立节水型项目和企业为目标，以各生产型单位为主体，提高矿井水处理率、利用率，节水增效，治污减排。二是节约能源。 三是节约用地。四是节约用材。

3、资源综合利用情况

（1）伴生资源情况

对本区所采取的煤芯煤样经过测试可知，与其共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓，但含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

（2）瓦斯资源情况

根据甘肃省煤炭质量监督检验站和陕西煤田地质工程科技有限公司的监测报告，本项目勘查区煤层为低瓦斯煤层。

（3）煤矸石综合利用情况

本项目建设期掘进矸石 20 万 t，用于平整场地、道路修建，利用不畅时临时运往矸石周转场。洗选矸石用于郭家台二号矿井地面矸石充填站。矸石综合利用率达到 100%。

（4）煤泥的综合利用

井下水处理站产生的污泥经脱水处理后产生煤泥就近销售，全部回用，综合利用率可达 100%。

（5）矿井水的综合利用

本项目矿井水经常规处理后回用于井下矸石充填制浆用水，深度处理后矿井水回用于灌浆用水、井下消防用水、地面冲洗用水、喷雾抑尘用水、换热站用水和洗衣房用水。由于矿井水排水量大，采暖季矿井水无法全部综合利用，储存于当地蓄水池，冬储夏用，在非采暖季回用于郭家台二号井灌浆用水和周边区域生态治理用水、农田灌溉用水，深

度处理产生的浓盐水回用于灌浆用水，矿井水可全部回用，不外排，综合利用率可达100%。

（6）生活污水的综合利用

本项目生活污水处理后回用于绿化浇洒用水和灌浆用水，可全部回用，不外排，综合利用率为100%。

第三章 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）工作程序

本次调查主要包含基础资料收集、任务分工、确定调查路线、地质环境及土地资源调查、公众参与及水土取样几个部分。

在接到委托书后，中煤科工集团北京华宇工程有限公司立即组织专业技术人员开展工作。在现场调查前，首先收集可行性研究报告、开发利用方案等资料，掌握了评估区内地质环境条件和工程建设概况；收集地形地质图、土地利用现状图、国土空间规划、基本农田现状图、地质灾害易发程度分区图、矿权分布图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图，野外工作底图比例尺为 1:10000；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。其次，在此基础上对调查任务进行分工，确定调查路线，初步划分每条路线的人员、调查内容等。第三，进行地质环境及土地资源调查，形成现场照片、录像、现场记录等基础资料。第四，对现场踏勘资料进行初步整理，整理公众参结果与及环境质量监测报告，编制报告并完成内审修改、定稿。

（二）主要调查内容

1、资料收集与分析

本项目收集资料主要包括地质报告、储量报告、可行性研究报告、矿区总体规划环评、开发利用方案、土地利用现状矢量文件（2023 年变更数据）、国土空间总体规划、“三区三线”以及“三线一单”等。同时，结合高分一号遥感影像进行分析，影像全色波段空间分辨率 2m，多光谱波段空间分辨率 8m，数据获取时间为 2023 年 7 月 4 日。本次评价通过图像融合获得分辨率为 2m 的高分辨率多光谱影像，选用 RGB_321（即影像波段 3，2，1 组合）合成真彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。在通过遥感解译初步识别调查路线与重点的基础上，开展现场调查。

2、野外调查与监测

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地在资源情况，将野外调查分为地质灾害现状调查、水土环境影响调查、土地资源调查、植被调查等方面，调查时间为 2024 年 5 月。

调查采用地图为地形地质图、土地利用现状图。

（1）矿山周边人类活动及地质灾害调查：在室内遥感解译的基础上，通过重点对象调查以及走访方式，对主要村庄及地面基础设施调查，该区地势较为平坦，地灾点主要调查对象为沟谷。与此同时，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）、对矿山影响范围内拟建矿井工业场地、矸石周转场、矿山道路等进行了现场调查。

（2）水资源影响调查：收集地质部门以往进行地质勘探工作时含水层探测资料，分析地质报告、水文地质报告等资料，采集水样进行分析；以评价煤矿开采对水资源的影响，为煤矿开采对含水层的影响预测提供依据。

（3）土地资源与生态调查（含地形地貌与植被）：以总平面布置图和土地利用现状图为底图，对典型土地利用类型进行现场调查、拍照。对拟建工业场地、矸石周转场、矿区道路等土地利用现状及植被情况进行调查。并对典型土壤剖面进行测量记录，对典型植被类型进行样方调查。为土地复垦适宜性评价奠定基础。

（4）水土污染调查与监测：通过对典型土壤类型、植被类型、地下水水井分布等调查，制定调查方案，委托第三方进行水土污染监测。



照片 3.1-1 现场土地利用与植被调查照片（无人机航拍）

二、 矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

地质环境影响评估范围和级别依据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）。

1、评估范围

评估区范围确定综合考虑矿区范围、场地范围、采矿活动（地表沉陷）、含水层破坏可能影响到的区域。本井田可采煤层 17 层，为急倾斜煤层，井田开采导致的沉陷范围与含水层疏干影响范围均在北部超出了井田范围。因此，评估区范围为南部采用井田边界，东西以及北部外扩约 800m，评估区面积合计 1528.09hm^2。

评估范围示意图见图 3.2-1，评估范围拐点坐标见表 3.2-1。

图 3.2-1 评估范围示意图

表3.2-1 评估范围拐点坐标表2000国家大地坐标系

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)

2、评估级别

（1）评估区重要程度

评估区内共涉及甘肃省景泰县寺滩乡政府、九支村（361 户 1273 人）、永安村（336 户 1266 人）等人口居住区。评估区分布有 G338 国道三级公路，引黄工程支渠。远离自

然保护区及旅游景区（点），分布有国家级重点文物（尖尖墩烽火台）。无较重要水源地。损毁土地类型主要为耕地。综上，评估区重要程度为重要区。

评估区重要程度见表 3.2-2。

表3.2-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500 人以上的居民集中居住区	分布有 200～500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	*远离各级自然保护区及旅游景区（点）*
有重要水源地；	有较重要水源地；	*无较重要水源地；*
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地

（2）矿山生产建设规模

煤矿生产能力为90万吨/年，其矿山生产建设规模为中型。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境复杂程度分级依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规划》附表C.1，见表3.2-3。以下具体分析：

表3.2-3　矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　　杂	中　　等	简　单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000 立方米/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以上，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000～10000 立方米/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000 立方米/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m，矿层	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿

10m，矿层（体）顶底板围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°～35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

1）水文地质

井田主要含水层为第四系松散层孔隙潜水含水层Ⅰ层和上三叠统南营儿群裂隙承压含水层Ⅳ层，补给条件一般，补给主要来源于大气降水。

第四系松散层孔隙潜水含水层：主要由砂、砾石夹碎石组成，是潜水的主要通道。第四系地层角度不整合于基岩层之上，储存着一定量的地下水，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，并对矿井开采有一定影响。第四系松散层孔隙含水层均直接覆盖于主要可采煤层之上，为煤层直接充水含水层，对矿井开采具有直接影响。

上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水：为矿井直接充水含水层，对矿井生产影响较大。当煤层开采后引起上方岩层的移动所形成的两带（冒落带、导水裂隙带），一旦延伸到侵蚀基准面或上方含水层时，将使各含水层间发生水力联系，这种人为造成的裂隙通道也是不可忽视的矿床充水因素。随着煤层开采，含水层富水性可能发生变化，由弱富水性转化为中等富水性，原有地下水流场发生改变而形成新的开采条件下的流场；当煤层顶板冒落前弯曲形成离层水时，上部含水层裂隙增加，渗透性增强，地下水将沿破碎带进入开采矿井。随着顶板冒落，会形成较大的瞬时涌

水量，且对矿井破坏较大。矿井水正常涌水量为3360m³/d。

根据《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号矿井水文地质类型划分报告》结论和评审意见，郭家台二号井水文地质类型中等。

2）煤层顶底板特性以及矿山工程场地稳定性

矿区可采煤层17层。井田可采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差～中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，井田工程地质类型为四类二型。

3）井田地质构造复杂程度：井田构造复杂程度属于复杂类。

4）现状条件下无地质环境问题。

5）地貌单元简单，地形起伏较平缓，地形坡度一般小于20°，相对高差小。

综上，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

（4）地质环境影响评估级别确定

综上，评估区重要程度为“重要区”、地质环境条件复杂程度为“复杂”、矿山建设规模为中型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录表A.1 矿山地质环境影响评估分级表”（表3.2-4）可知，本矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表3.2-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	*中等*	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	*一级*	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。通过郭家台二号煤矿地质条件分析与现场调查，本项目为新建项目，无老窑开采。且评估区地势相对平坦，无高陡边坡等发生滑坡的地质灾害。井田西南存在部分洪沟，无滑坡、崩塌、泥石流灾害。整体上，现状条件下，评估区地质灾害不发育，危险性小。以下具体对洪沟情况进行分析：

矿区位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内，整体地形为西南高东北低，矿区微地形变化微弱，洼地和土包间或分布，洪水出山口后没有固定的沟道，水流方向不定，总体上为西南~东北流向。矿区所在西部洪沟整体呈蜿蜒状分析，历年来主流横断面摆动变化较小，纵向不易冲刷，主要变化为人为束窄，开垦为耕地。

2、采空诱发塌陷地质灾害预测

（1）预测模型

该矿煤层主要赋存于煤系上部，可采煤层层数较多，从上往下划分为 C、B 两个含煤段，含可采煤层 17 层。受到后期构造推覆、挤压的影响，可采煤层稳定性差，厚度、结构变化较大。井田煤层倾角 30～85°，多为急倾斜煤层。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理项板。

根据井田的地质构造、煤层厚度和分布特征等特点，对煤层倾角＜55°的倾斜煤层采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法法进行预计；对煤层倾角≥55°急倾斜煤层区域采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》中推荐的采空区矢量法进行预计，即急倾斜煤层的沉陷影响可以等效成为一个缓倾斜煤层开采和一个竖直煤层开采的共同影响。其本质仍为概率积分法。

急倾斜煤层按体积不变原则，分解成一个水平煤层，一个直立煤层叠加。

水平煤层：采厚为$\frac{M}{(1+ctg\alpha)sin\alpha}$，宽度为 h ctg$\alpha$。

直立煤层：采厚为阶段垂高 h，宽度为$\frac{M}{(1+ctg\alpha)sin\alpha}$。

式中：h 为阶段垂高，m，α—煤层倾角，°；M 为急倾斜煤层的法向厚度，m。

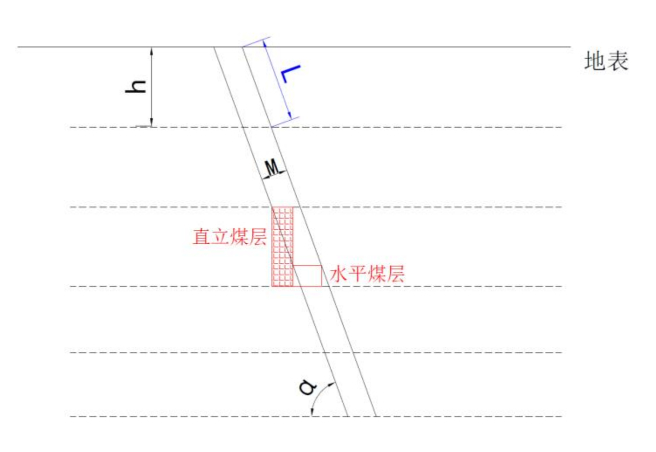


图 3.2-2 急倾斜煤层分解示意图

本方案采用中国矿业大学开采与地质灾害研究所开发的开采沉陷软件MSPS进行计算。该软件计算模型为稳定态预计模型，描述如下：

如图所示的倾斜煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点(x，y)的下沉(最终值)为：

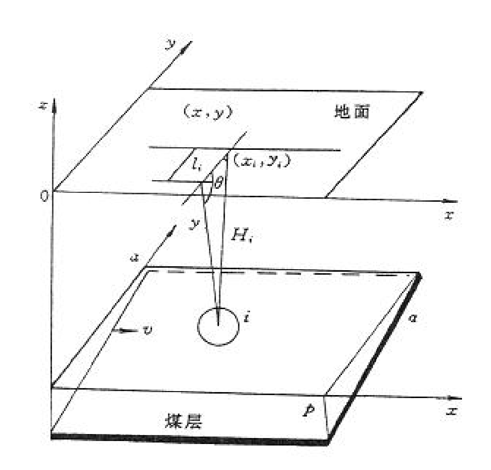


图 3.2-3 地表沉陷预测模型的坐标系统示意图

$We_0i(x，y)=(1/r^2)\cdot exp(-\pi(x-xi)^2/r^2)\cdot exp(-\pi(y-yi+li)^2/r^2)$

式中：r 为主要影响半径，r=H0/tgβ，其中 H_0 为平均采深；tgβ为主要影响角β之正切；

li=Hi·Ctgθ，其中θ为最大下沉角；

(xi，yi)—— i 单元中心点的平面坐标；

(x，y)——地表任意一点的坐标。

在如上图所示的开采坐标系中，任一单元开采引起地表（x，y）的下沉 We_0i(x，y)可根据上式求得。设工作面范围为：0～p，0～a 组成的矩形。

①地表任一点的下沉为：

$W(x，y)=W_0∬We_o i(x，y)d_x d_y$

式中：W_0为该地质采矿条件下的最大下沉值，（mm），W_0＝mqcosα，其中 q 为下沉系数；m 为采厚；p 为工作面走向长，（m）；a 为工作面沿倾斜方向的水平距离，（m）。也可以写为：

$$W(x，y)=\frac{1}{W_0}\times W°(x)\times W°(y)$$

式中 W_0 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值，W°(x)为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值，W°(y)为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

同理，可推导出地表（X，Y）其它移动变形值。除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

②沿φ方向的倾斜 i(x，y，φ)，设φ角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为(x，y)的点沿φ方向的倾斜为下沉 W(x，y)在φ方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial\varphi}=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[i°(x)\times W°(y)\times\cos\varphi+i°(y)\times W°(x)\times\sin\varphi]$$

③沿φ方向的曲率 k(x，y，φ)，坐标为(x，y)的点φ方向的曲率为倾斜 i(x，y，φ)在φ方向上单位距离的变化率，

在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial\varphi}=\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[k°(x)W°(y)-k°(y)W°(x)]\sin2\varphi+i°(x)i°(y)\sin2\varphi]$$

④沿φ方向的水平移动 U(x，y，φ)

$$U(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[U°(x)\times W°(y)\times\cos\varphi + U°(y)\times W°(x)\times\sin\varphi]$$

⑤沿φ方向的水平变形ε(x，y，φ)

$$\varepsilon(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times\{\varepsilon°(x)\times W°(y)\times\cos2\varphi + \varepsilon°(y)\times W°(x)\times\sin2\varphi + [U°(x)\times i°(y) + i°(x)\times U°(y)]\times\sin\varphi\cos\varphi\}$$

在充分采动时最大值预测公式如下：

地表最大下沉值，W_0＝mqcosα，（m为煤层开采厚度，mm；q为下沉系数）；mm

最大倾斜值，i。＝W_0/r ，（r为主要影响半径）；mm/m

最大曲率值，$k_0=\mp1.52\frac{W_0}{r^2}$ ；10^{-3}/m

最大水平移动，U。＝bW_0，（b为水平移动系数）；mm

最大水平变形值，$\varepsilon_0=\mp1.52bW_0/r$ ；mm/m

（2）各阶段开采区域与预测时段划分

矿区开发可能诱发地质灾害的类型主要为采空区沉陷。基于土地损毁需分阶段预测，从而为阶段土地复垦工程量测算提供依据，因此采空区沉陷分阶段预测。

根据开接续计划，分两个阶段进行预测，各阶段开采煤层及范围见表 3.2-5。各阶段开采范围平面投影见图 3.2-4 与图 3.2-5。

表 3.2-5 地表沉陷预测时段划分

预测阶段	开采采区或工作面	开采煤层	服务年限
第一阶段	11 采区煤层底板标高+1400m 以浅区域	C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9 煤	5 年
第二阶段	所有采区	所有煤层	42.3 年

同时，为细化近期地质环境治理与土地复垦工程部署，对投产 2 年的开采沉陷区进行范围预测如下：矿井投产时在 C4-3、C4-5 各布置一个开采工作面，根据开采接续计划，投产前两年开采三个煤层共 5 个工作面，分别为 11C4301、11C4302、11C4501、11C4502、11C4601。

图 3.2-4（A） 开采前五年开采范围示意投影图

图 3.2-4（B）全井田开采范围投影图

（3）预测参数选择

本矿为急倾斜煤层开采，采深/采厚变动较大，地表移动变形计算的主要参数有：下

沉系数(q)、主要影响角正切(tgβ)、拐点偏距(S)、开采影响传播角(θ)、水平移动系数(b)等。这些参数 的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数有关。

根据郭家台二号矿井勘探报告可知，井田内各煤层直接顶板岩性主要为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，岩石的抗压强度不高。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中的分层岩性评价系数和按上覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表，不同覆岩特性的基本参数见表 3.2-6。

表 3.2-6 地表移动变形基本参数表

单向抗压强度 Mpa	覆岩类型	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tgβ	开采影响传播角 θ	拐点偏距 S/H0
>60	坚硬	0.27~0.54	0.2~0.3	1.20~1.91	90-(0.7~0.8)α	0.31~0.43
30~60	中硬	0.55~0.84		1.92~2.40	90-(0.6~0.7)α	0.08~0.30
<30	软弱	0.85~1.00		2.41~3.54	90-(0.5~0.6)α	0~0.07

急倾斜煤层沉陷预测中将煤层分解为水平分层与垂直分层，各参数的计算依据如下：

水平分层：拐点偏移距取 0，水平煤层下沉系数 qL 及其它参数按一般地表移动变形预测参数取值，开采影响传播角 $\theta=67°+0.5\times（\alpha-45）°$，其中，α为煤层倾角；

直立分层：拐点偏移距取 0，开采影响传播角取 90°，其它参数取值同水平煤层；直立煤层下沉系数 $qv=（0.014\alpha-0.74）qL$，其中，α为煤层倾角，qL 表示水平煤层下沉系数。

根据郭家台二号矿井勘探报告可知，井田内各煤层直接顶板岩性主要为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中的分层岩性评价系数和按上覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表，确定沉陷预测参数见表 3.2-7。

表 3.2-7 煤层水平分量与垂直分量沉陷预测参数表

序号	参 数		符号	单位	水平分层参数		垂直分层参数	
					参数值	备注	参数值	备注
1	下沉系数	初次采动	q	/	0.8	/	0.12	/
		第一次重复采动	q	/	0.86	/	0.13	/
2	水平移动系数		b	/	0.30	/	0.30	/
3	主要	初次采动	tgβ	/	2.0	/	2.0	/

	影响正切	重复采动	tgβ	/	2.2	/	2.2	/
4	拐点偏移距		S	m	0	/	0	/
5	开采影响传播角		θ	deg	67°+0.5×（α-45）°	α＜55°	90°	α≥55°
注：开采影响传播角计算公式中的α表示煤层倾角；								

（4）地表移动主要预测结果

本方案在地表沉陷预测软件计算的基础上，结合煤层开采范围以及煤柱留设等，对沉陷 10mm 等值线进行圆滑处理，各阶段开采最大变形值见表 3.2-8。

表 3.2-8 各阶段开采后地表下沉与变形最大值一览表

阶段	开采时间	最大塌陷范围（hm^2）	下沉（mm）	倾斜(mm/m)	曲率(10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)
阶段一	5 年	125.05	10602.55	119.51	1.03	2066.97	20.587
阶段二	42.3 年	903.25	18594.97	228.59	2.29	5633.58	38.98

各阶段地表下沉等值线与水平变形、倾斜变形等值线见图 3.2-5 至图 3.2-15。

图 3.2-5 投产前 2 年开采范围与沉陷范围示意图

图 3.2-6 开采前五年下沉等值线图

图 3.2-7 开采前五年地表倾斜变形等值线图（南北向）

图 3.2-8 开采前五年地表倾斜变形等值线图（东西向）

图 3.2-9 开采前五年地表水平变形等值线图（南北向）

图 3.2-10 开采前五年地表水平变形等值线图（东西向）

图 3.2-11 全井田开采地表下沉等值线图

图 3.2-12 全井田开采地表倾斜变形等值线图（南北向）

图 3.2-13 全井田开采地表倾斜变形等值线图（东西向）

图 3.2-14 全井田开采地表水平变形等值线图（南北向）

图 3.2-15 全井田开采地表水平变形等值线图（东西向）

（5）地表移动延续时间及基本稳沉时间

随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据以下公式计算：

$T=2.5H$ （$H_0\leqslant 400m$ 时）

$T=1000\exp(1-\frac{400}{H0})$ （$H_0>400m$ 时）

式中：T — 工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H_0 — 工作面平均开采深度，m。

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动延续时间的 60-70%。本方案适用期 5 年，为提高方案的指导性，对前五年工作安排进行细化，前 3 年工程内容主要为地质环境监测，第 4 年工作面投产，矿井投产时在 C4-3、C4-5 各布置一个开采工作面，根据开采接续计划，投产前两年开采三个煤层共 5 个工作面，分别为 11C4301、11C4302、11C4501、11C4502、11C4601。以上煤层开采深度为 100~340m，经计算首采工作面地表移动变形时间约为 0.68—2.33 年，即裂缝区于投产当年即在地表显现；从全井田分析，地表移动延续时间及基本稳沉时间最长约 4.99 年。

（6）对原地貌建、构筑物的影响评估

沉陷区除分布有农用地外，分布有村庄、国道、输电线路等地面基础设施与建、构筑物，以下分别分析：

1）对村庄的影响

井田范围及开采沉陷范围村庄包括永安村、九支村及寺滩乡政府。根据设计，所有村庄均不留设保护煤柱。根据沉陷预测，永安村及寺滩乡政府均不在开采沉陷范围内，基本不受开采影响，后期开采中根据开采进度及工作面接续及时监测。

九支村位于开采 20 年后的沉陷范围内，裂缝发育，需搬迁。矿方已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围制定了搬迁方案。

2）对 G338 国道（海天线）的影响

G338 国道为三级公路，根据地表沉陷预测结果，G338 国道受沉陷影响，沉陷深度在 0.01-7m 之间。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损毁，导致车速减慢，遭受沉陷地质灾害的影响严重。

3）对尖尖墩烽火台（国家级重点文物）的影响

国家级重点文物尖尖墩烽火台位于井田煤层赋存范围南部边界外。根据地表沉陷预测结果，尖尖墩烽火台不受开采沉陷的影响。

4）对输电线路的影响

井田范围内有 110kV 芦寺线、35kV 寺永线、10kV 牧原线。根据地表沉陷预测结果，110kV 芦寺线受沉陷影响长度约 1.54km，35kV 寺永线受沉陷影响长度约 1.54km，10kV 牧原线受沉陷影响长度约 1.48km。输电线路线塔在地表倾斜、水平移动、下沉影响下，将产生倾斜和塔距的变化。这种塔距变化将增大或减小电线的张驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度。遭受地质灾害的影响严重。

5）对引黄工程西九支渠、西十支渠的影响

二号煤矿井田范围内有两条引黄灌溉支渠：根据郭家台二号煤矿开采设计及开采接续安排以及地表沉陷预测，西十支渠预计在投产 3 年后受开采沉陷影响，受沉陷影响长度约 1.54km，沉陷深度约 0.01~8m；西九支渠在投产 15 年后才会受沉陷影响，受沉陷影响长度约 1.48km，沉陷深度约 0.01~18m。整体上，西十支渠与西九支渠受采煤地表沉陷影响的表现形式为水渠局部下沉不均，若不采取措施，将导致原有水渠损毁，影响农业灌溉。地质灾害影响严重。

（7）沉陷地质灾害预测结果

对近期（前 5 年）以及中远期（第 5 年~闭矿）沉陷预测结果进行分析，对照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11-表 13 采空区沉陷发育程度表、地裂缝发育程度表、地面沉陷发育程度表。

井田内受灾对象主要为地面建构筑物以及对耕地与草地的影响，具体见本章第三节，采空区沉陷土地预测与评估部分。

近期累积最大下沉值 10602.55mm，年均下沉量远大于 60mm，属强发育，受灾对象主要为耕地，地质灾害影响程度为严重。

中远期，累积最大下沉值 18594.97mm，属强发育，受灾对象主要为耕地，地质灾害影响程度为严重。

3、各场地遭受或引发地质灾害预测评估

（1）各场地遭受地质灾害的影响

矿区范围内现状地质灾害不发育。二号煤矿新建工业场地、辅助设施场地以及爆破材料库。其中，工业场地一部分位于 U 型沟谷，其他区域地势平坦，场地施工过程中的开挖等不会形成高陡边坡，发生崩塌、滑坡等地质灾害的危险性小。但由于工业场地部分位于沟谷区，雨季施工存在泥石流的危险，受灾对象主要为施工人员。设计对工业场地周边设排水沟与护坡，防洪评价报告在对原沟道进行分析的基础上，设计按 50 年一遇洪水标准新建钢筋砼渠道用于行洪引导，建议在施工前进行行洪引导，防治雨季施工地质灾害发生。在采取以上措施后，场地施工遭受地质灾害的影响较轻。

其他各场地地势平坦，均不在沉陷影响范围内，遭受地质灾害的风险较小，危险性小。

（2）矸石周转场引发地质灾害预测分析

矸石周转场面积 6.9585hm^2，容量 18 万 m^3，矸石堆存分两个台阶，每个台阶高 8m，边坡比为 1:2，之间设 3m 的马道。在采取合理的边坡处置以及矸石及时综合利用的情况下，矸石周转场引发地灾灾害的可能性小，且周边主要为耕地以及其他农用地，危害性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

井田共划分为 1 个潜水含水层与 2 个承压水含水层，分别是第四系松散孔隙潜水含水层（I）、上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）、上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）。第四系松散孔隙潜水含水层（I）属弱富水性含水层，不具有供水意义。

1、含水层现状分析

（1）含水层结构分析

区域地下水的补给方式主要为大气降水及区域上同含水层的侧向补给，由于本区气候干旱，雨量稀少，大气降水补给较少。地下水总的径流方向基本上是由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。根据景泰县水务局关于查询《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》占用“生态供水工程”情况及地下水是否具有供水意义的复函（景水函字〔2024〕76 号），

矿区地下水无供水意义。

根据调查，井田范围内有一个居民分散水井，为永川村水井，位于井田东北部边界，水位埋深38m，水位标高1644.4m；取水含水层为第四系潜水，主要用于洗车。整体上，本项目为新建矿井，且井田内无老窑分布，现状地下各含水层结构仍保持天然状态，未造成破坏，现状条件下含水层结构破坏程度为较轻。

（2）地下水水质现状分析

本次评价收集2023年《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）检测报告》和《郭家台二号井田水文地质类型划分报告》勘探孔抽水实验数据。监测井信息及点位分布详见表3.2-9和图3.2-16。

地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法。单项指数法评价结果见表3.2-10。

表3.2-9 地下水水质现状监测点一览表

序号	点位	坐标		监测项目	取水层位	监测时间
		x	y			
1#	永泰村水井			pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、铜、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、菌落总数、石油类。	承压水层	2023.11
2#	永川村水井				潜水层	2023.11
19#	A8			pH值、溶解性固体、总硬度、Fe、NO_2^-、NO_3^-、F^-、NH_4^+、气味、透明度、口味、颜色及色度、永久硬度、暂时硬度、负硬度、总碱度、游离CO_2、侵蚀性CO_2、可溶性SiO_2、矿化度、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}	潜水层	2024.11.6
20#	A11				承压水层	2024.11.8
21#	B4				承压水层	2024.10.26
22#	B6				承压水层	2024.11.5
23#	B12				承压水层	2024.10.31

图3.2-16 地下水水质现状监测点分布图

表3.2-10(A)地下水水质现状监测评价结果表

监测项目	单位	地下水III类标准值	1#		2#	
			检测值	标准指数	检测值	标准指数
pH值	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.25	0.17	7.16	0.11

监测项目	单位	地下水III类标准值	1#		2#	
			检测值	标准指数	检测值	标准指数
总硬度	mg/L	≤450	361	0.80	366	0.81
溶解性总固体	mg/L	≤1000	831	0.83	820	0.82
硫酸盐	mg/L	≤250	48	0.19	51	0.20
氯化物	mg/L	≤250	63	0.25	58	0.23
铁	mg/L	≤0.3	0.03L	0.10	0.03L	0.10
锰	mg/L	≤0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10
铜	mg/L	≤1.0	0.001L	0.00	0.001L	0.00
挥发性酚类	mg/L	≤0.002	0.0003L	0.15	0.0003L	0.15
氨氮	mg/L	≤0.50	0.122	0.24	0.251	0.50
总大肠菌群	MPN/L	≤3	<2	0.67	<2	0.67
菌落总数	MPN/L	≤100	14	0.14	12	0.12
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	0.003L	0.00	0.003L	0.00
硝酸盐	mg/L	≤20.0	0.06	0.00	0.05	0.00
氰化物	mg/L	≤0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.08
氟化物	mg/L	≤1.0	0.353	0.35	0.353	0.35
汞	mg/L	≤0.001	0.00004L	0.04	0.00004L	0.04
砷	mg/L	≤0.01	0.0003L	0.03	0.0003L	0.03
镉	mg/L	≤0.005	0.0001L	0.02	0.0001L	0.02
六价铬	mg/L	≤0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.08
铅	mg/L	≤0.01	0.001L	0.10	0.001L	0.10
石油类	mg/L	/	0.01L	/	0.01L	/
检测结果一栏中：检出限数值+“L”表示小于检出限即未检出； 地下水III类标准值为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；						

表 3.2-10 （B）2024 年井检孔地下水水质监测评价结果表

监测项目	单位	类别	监测结果（2024 年）					《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值
			A8	A11	B4	B6	B12	
			11/6	11/8	10/26	11/5	10/31	
pH	无量纲	监测结果	7.25	7.48	7.06	7.23	7.37	6.5≤pH≤8.5
	/	标准指数	0.17	0.32	0.04	0.15	0.25	
铁	mg/L	监测结果	0.12	0.08	0.37	0.52	0.55	0.3
	/	标准指数	0.40	0.27	1.23	1.73	1.83	
溶解性总固体	mg/L	监测结果	1858	1808	1118	1138	1137	1000
	/	标准指数	1.86	1.81	1.12	1.14	1.14	
氨氮	mg/L	监测结果	1.41	1.38	1.24	1.23	1.38	0.5

监测项目	单位	类别	监测结果（2024 年）					《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值
			A8	A11	B4	B6	B12	
			11/6	11/8	10/26	11/5	10/31	
	/	标准指数	2.82	2.76	2.48	2.46	2.76	
硝酸盐	mg/L	监测结果	14	0	0	0	0	20
	/	标准指数	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	
亚硝酸盐	mg/L	监测结果	0	0	0	0	0	1
	/	标准指数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
氟化物	mg/L	监测结果	0.858	1.56	0.924	0.919	0.905	1
	/	标准指数	0.86	1.56	0.92	0.92	0.91	
总硬度	mg/L	监测结果	460.7	279.6	218.5	205.2	205.1	450
	/	标准指数	1.02	0.62	0.49	0.46	0.46	
水温	℃	监测结果	18.6	18.4	18.4	18	18.8	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
气味	/	监测结果	无	无	无	无	无	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
透明度	/	监测结果	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
口味	/	监测结果	无	无	无	无	无	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
颜色及色度	/	监测结果	黄	黄	黄	黄	黄	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
永久硬度	mg/L	监测结果	302	0	0	0	0	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
暂时硬度	mg/L	监测结果	159	280	218	208	205	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
负硬度	mg/L	监测结果	0	43	59	78	82	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
总碱度	mg/L	监测结果	159	323	278	283	287	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
矿化度	mg/L	监测结果	1953	2001	1284	1307	1309	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
游离 CO_2	mg/L	监测结果	4.07	7.73	4.07	6.11	4.48	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
侵蚀性 CO_2	mg/L	监测结果	/	6	/	/	/	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	
可溶性 SiO_2	mg/L	监测结果	5.5		11.2	11.95	11.35	无
	/	标准指数	/	/	/	/	/	

根据表 3.2-10，2023 年监测点各项指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值要求，矿区地下水水质良好。根据 2024 年煤矿井检孔地下水水质监测评价结果表可知，煤矿井检孔地下水监测各项水质指标中，铁、溶解性总固体、氨氮、

氟化物、总硬度 5 项超标，最大超标倍数分别为 0.83、0.86、1.82、0.56、0.02；其余监测因子浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。根据郭家台二号煤矿地形地貌及水文地质条件，分析认为铁、氟化物、总硬度、溶解性总固体超标可能是由于区域气候干旱、地下水径流弱，导致井田内指标本底值较高有关，氨氮超标原因与孔口管理不善有关。 整体上，含水层水质现状影响程度较轻。

（3）地下水水位现状

本项目收集了《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）检测报告》二井田水位监测数据和《郭家台二号井田水文地质类型划分报告》勘探孔抽水试验数据。根据收集数据，二井田第四系潜水含水层水位埋深 23.5~46.1m，潜水面与地形起伏基本一致，径流方向主要受地形控制，基本上由西南流向东北。煤系上三叠统南营儿群上段含煤段裂隙承压含水层埋深 40.5~176m，普遍较深。

水位监测点信息见表 3.2-11，水位监测点见图 3.2-17。其中，居民水井的信息来源于《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）检测报告》；矿区勘探钻孔数据来源于《郭家台二号井田水文地质类型划分报告》。

表 3.2-11 水位监测信息统计表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">水位观测点</th><th rowspan="2">水位埋深/m</th><th rowspan="2">水位标高/m</th><th colspan="2">2000 坐标</th><th rowspan="2">监测层位</th><th rowspan="2">类型</th></tr>
<tr><th>x</th><th>y</th></tr>
<tr><td>1#</td><td>永泰村水井</td><td>176</td><td>1690.5</td><td></td><td></td><td>承压水层</td><td rowspan="2">居民水井</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>永川村水井</td><td>38</td><td>1644.4</td><td></td><td></td><td>潜水层</td></tr>
<tr><td>3#</td><td>40-5</td><td>46.1</td><td>1732.3</td><td></td><td></td><td rowspan="2">潜水层</td><td rowspan="9">矿区勘探钻孔</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>506</td><td>45.1</td><td>1764.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5#</td><td>10-5</td><td>46</td><td>1727.8</td><td></td><td></td><td>承压水层</td></tr>
<tr><td>6#</td><td>229</td><td>23.5</td><td>1699</td><td></td><td></td><td>潜水层</td></tr>
<tr><td>7#</td><td>237</td><td>81.44</td><td>1694.36</td><td></td><td></td><td rowspan="2">承压水层</td></tr>
<tr><td>8#</td><td>411</td><td>116.25</td><td>1708.119</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9#</td><td rowspan="2">15-3</td><td>48.4</td><td>1693.691</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>上三叠统南营儿群上段B 含煤段裂隙承压含水层（V）</td></tr>
<tr><td>63.34</td><td>1678.751</td><td>上三叠统南营儿群上段C 含煤段裂隙承压含水</td></tr>
</table>

						层（IV）	
		40.5	1701.591			潜水层	

图 3.2-17 水位监测点分布图

（4）含水层破坏现状评估结论

综上所述，据《矿山地质环境影响程度分级表》（表 3-5）判定，现状条件下因采矿造成矿床充水主要含水层结构破坏较轻，矿区及周围地表水体未漏失，未影响矿区及周围生产生活供水。综合评估，采矿活动对矿区含水层的破坏和影响程度属较轻。

2、含水层破坏预测分析

本方案分近期（开采 5 年）和远期（全部开采完成）2 个阶段进行含水层破坏预测。预测内容分别是含水层结构破坏与“导水裂缝带”高度预测、含水层疏干影响范围预测、对地下水流场以及水位的预测、对含水层水质的预测、对居民水井影响预测。

（1）含水层结构破坏与“导水裂缝带”高度预测

井下煤炭采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分为冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带。井下开采对上覆含水层的影响程度主要取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度是否波及水体。

本区主要可采煤层倾角 10°～70°，结合井田煤层顶底板岩石的工程地质特征及力学性质，岩性主要以粉砂岩、泥岩、泥质砂岩为主，顶底板抗压强度一般小于 30MPa，由于郭家台二号矿井为新建矿井，且邻近煤矿尚未开展导水裂缝带实测工作，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》（以下简称“三下采煤指南”）中推荐的公式，本方案取较大值，即取正值。本次计算导水裂缝带高度和垮落带高度，选用计算公式如下（表 3.2-12）。

表 3.2-12 井田垮落带、导水裂缝带计算公式

煤层倾角	煤层厚度	垮落带高度（m）	导水裂缝带（m）	
			公式一	公式二
＜55°	＜3m	$H_k=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm2.2$	$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm5.6$	$H_{li}=20\sqrt{\sum M}+10$
	≥3m	$H_k=6M+5$	$H_{li}=\frac{100M}{0.23M+6.1}\pm10.42$	$H_{li}=20M+10$
≥55°	/	$H_k=(0.4\sim0.5)\ H_{li}$	$H_{li}=\frac{100Mh}{7.5h+293}\pm7.3$	/

注：M 为采厚，h——采煤工作面小阶段垂高，单位为 m，由矿井设计单位提供，取 90m。

参考《矿井地质手册-水文、工程、环境卷》（煤炭工业出版社）中“近距离煤层垮落带和导水裂隙带高度计算”的内容，当下层煤的冒落带接触或完全进入上层煤范围内时，下层煤的导水裂隙带高度采用上下层煤的综合厚度进行计算，上下层煤综合开采厚度可按下式计算：

$$M_{z1\text{-}2}=M_2+(M_1-\frac{h_{1-2}}{Y_1})$$

式中：$M_{z1\text{-}2}$—综合开采厚度(m)；

M_1—上层煤开采厚度(m)；

M_2—下层煤开采厚度(m)；

$h_{1\text{-}2}$—上下煤层之间的法线距离(m)；

Y_1—下煤层的冒高与采高之比(m)。

郭家台二号煤矿内各勘探线施工钻孔各煤层形成的导水裂隙带高度和垮落带高度，计算结果见表 3.2-13。

表 3.2-13 郭家台二号井田各煤层导水裂缝带和垮落带高度计算成果表

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
103	C4-6	109.53	2.03	50	9.31	/	50.60	11.84
103	C4-7	141.23	3.97	50	导入上层	3.74	89.40	1.71
103	C4-8	170.73	1.19	50	7.04	/	31.82	93.12
103	C4-9	189.93	1.11	50	6.78	/	31.07	113.19
103	C5	301.77	0.94	50	6.21	/	29.39	226.97
103	C5-3	329.05	1.72	55	6.34	/	12.69	269.42
103	C5-6	346.60	0.73	55	4.79	/	9.59	291.80
103	B1	458.75	0.80	55	4.90	/	9.81	403.60
103	B4-1	595.15	0.98	50	6.35	/	29.80	519.89
103	B4-3	622.13	2.84	50	10.98	/	66.80	506.98
103	B5-4	708.30	0.83	55	4.95	/	9.90	653.01
103	B8-1	810.15	0.86	75	5.00	/	9.99	752.90
105	C4-3	62.60	1.02	72	5.25	/	10.50	6.20
105	C4-5	327.23	6.28	45	42.68	/	135.60	140.15
105	C4-6	371.15	1.03	60	5.26	/	10.53	315.97
105	C4-7	398.15	3.25	60	8.74	/	17.48	331.57
105	C4-8	424.73	0.82	65	4.93	/	9.87	370.33

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
105	C4-9	450.20	0.84	55	4.97	/	9.93	396.20
105	C5	595.55	1.40	60	5.84	/	11.69	538.46
105	C5-3	620.42	0.50	60	4.43	/	8.87	567.95
105	C5-6	643.38	1.88	55	6.60	/	13.19	584.31
105	B1	786.47	1.20	55	5.53	/	11.06	730.72
105	B2	836.22	0.80	55	4.90	/	9.81	782.42
105	B4-1	944.50	1.43	50	7.76	/	33.92	865.76
105	B4-3	979.75	2.83	50	10.96	/	66.60	866.15
122	C5	130.32	1.22	65	5.56	/	11.12	65.40
122	C5-1	163.90	3.36	65	8.91	/	17.83	87.21
122	C5-3	181.70	1.26	65	5.62	/	11.25	116.57
122	C5-6	204.65	1.06	55	5.31	/	10.62	141.27
122	B1	343.92	0.55	60	4.51	/	9.02	282.89
122	B2	404.10	1.05	55	5.29	/	10.59	340.77
122	B4-3	489.42	1.56	60	6.09	/	12.19	423.90
122	B8-1	587.25	1.86	70	6.56	/	13.13	517.76
205	C4-3	220.68	3.97	45	28.82	/	89.40	65.13
205	C4-5	245.63	1.01	45	6.45	/	30.10	153.56
205	C4-6	268.25	1.24	40	7.19	/	32.27	173.82
205	C4-7	287.23	2.92	40	11.12	/	68.40	154.48
205	C4-8	306.63	0.77	40	5.60	/	27.55	217.54
205	C5	668.78	5.04	45	35.24	/	110.80	490.31
205	C5-1	683.85	2.40	35	10.13	/	40.98	579.40
205	C5-3	691.10	1.20	35	导入上层	2.80	65.93	563.16
205	B1	834.22	0.64	50	5.11	/	26.00	746.68
205	B2	864.97	0.84	60	4.97	/	9.93	792.83
207	C5	156.15	1.00	45	6.42	/	30.00	52.87
207	C5-1	174.15	2.14	45	9.56	/	52.80	46.47
207	C5-6	207.40	1.00	45	6.42	/	30.00	104.12
207	B1	313.98	0.69	45	5.30	/	26.61	214.53
207	B2	351.42	0.90	45	6.07	/	28.97	249.32
207	B4-1	446.90	1.36	45	7.56	/	33.32	339.80
207	B4-3	479.42	0.71	45	5.38	/	26.85	379.71
207	B8-1	622.38	0.52	45	4.62	/	24.42	525.37
224	C4-3	254.45	3.51	70	9.15	/	18.30	148.50
224	C4-5	276.75	0.78	60	4.87	/	9.74	188.06

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
224	C4-6	289.85	0.53	45	4.67	/	24.56	187.14
224	C4-8	306.77	0.67	50	5.22	/	26.37	201.96
224	C5-1	417.48	0.99	60	5.20	/	10.40	327.70
224	B4-3	567.53	0.51	60	4.45	/	8.90	480.21
224	B5-4	635.87	0.50	60	4.43	/	8.87	548.60
226	C5-6	86.00	1.86	55	6.56	/	13.13	3.57
226	B4-1	355.60	0.52	65	4.46	/	8.93	279.40
226	B5-4	452.98	1.38	50	7.61	/	33.49	351.29
226	B8-1	489.50	0.73	70	4.79	/	9.59	411.74
300	C4-5	145.65	1.03	55	5.26	/	10.53	33.94
300	C4-6	171.77	0.91	55	5.08	/	10.15	60.73
300	C4-7	187.68	1.39	55	5.83	/	11.66	74.29
300	C4-8	222.95	0.76	55	4.84	/	9.68	112.65
300	C5	375.52	2.05	55	6.86	/	13.72	258.93
300	C5-1	419.52	3.71	50	27.26	/	84.20	230.25
300	C5-3	443.98	2.61	50	10.55	/	62.20	278.42
300	C5-6	462.83	1.13	60	5.42	/	10.84	350.44
300	B1	576.28	0.83	60	4.95	/	9.90	465.43
300	B4-1	775.45	6.79	70	14.29	/	28.57	631.93
300	B4-2	800.63	2.25	70	7.17	/	14.35	680.40
300	B4-3	820.00	3.63	70	导入上层	4.71	22.07	688.03
301	C4-3	218.13	4.72	45	33.32	/	104.40	33.04
301	C4-5	282.80	5.13	65	11.69	/	23.37	173.29
301	C4-6	343.52	2.60	53	10.53	/	62.00	203.20
301	C4-7	363.45	1.68	60	6.28	/	12.56	273.53
301	C5	474.15	1.11	44	6.78	/	31.07	367.62
301	C5-1	498.92	3.71	40	导入上层	2.74	84.20	335.88
301	C5-6	510.00	1.66	30	8.39	/	35.77	398.31
310	B2	221.63	0.97	60	5.17	/	10.34	130.36
310	B4-1	338.70	1.18	60	5.50	/	11.00	246.35
310	B4-2	354.42	1.21	60	5.55	/	11.09	261.91
310	B4-3	356.42	0.74	60	导入上层	1.91	13.28	262.67
310	B5-4	395.85	0.84	60	4.97	/	9.93	305.24
310	B8-1	489.50	0.84	50	5.86	/	28.33	380.87
325	C4-3	395.23	2.07	60	6.89	/	13.79	301.41
325	C4-5	422.90	1.41	60	5.86	/	11.72	332.46

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
325	C4-6	440.83	0.72	60	4.78	/	9.56	353.92
325	C4-7	462.88	1.70	60	6.31	/	12.63	370.95
325	C4-8	494.30	1.90	55	6.63	/	13.25	401.83
325	C4-9	504.15	0.59	55	4.57	/	9.15	418.08
325	C5	648.55	0.92	65	5.09	/	10.18	560.30
325	C5-1	684.97	2.66	65	7.82	/	15.63	587.14
325	C5-3	695.78	1.09	65	5.36	/	10.72	606.58
325	C5-6	704.85	0.71	65	4.76	/	9.52	617.75
325	B1	830.20	0.56	60	4.53	/	9.05	744.13
325	B2	866.10	1.01	60	5.23	/	10.46	777.72
327	C4-5	106.00	1.39	65	5.83	/	11.66	0.44
327	C4-6	171.25	0.57	70	4.54	/	9.09	69.88
327	C4-7	219.27	3.95	70	9.84	/	19.68	97.45
327	C4-8	288.45	2.38	70	7.38	/	14.76	176.12
327	C4-9	311.10	1.01	70	5.23	/	10.46	207.09
327	C5-1	460.75	1.98	60	6.75	/	13.50	352.70
327	C5-3	476.33	1.52	60	6.03	/	12.06	370.64
327	C5-6	489.88	0.86	60	5.00	/	9.99	387.58
327	B1	598.67	0.67	55	4.70	/	9.40	497.50
327	B2	638.60	0.99	50	6.39	/	29.90	516.38
327	B4-1	750.85	1.72	50	8.55	/	36.23	621.34
327	B4-2	767.72	2.46	50	10.25	/	59.20	614.10
327	B4-3	770.45	1.07	50	导入上层	3.42	78.41	599.77
327	B5-4	848.47	0.62	50	5.03	/	25.75	731.15
406	C4-3	211.55	2.60	60	7.72	/	15.45	93.91
406	C4-5	257.60	3.45	60	9.05	/	18.11	135.59
406	C4-6	301.40	1.06	50	6.62	/	30.59	172.16
406	C4-7	336.30	2.02	50	9.29	/	50.40	185.75
406	C4-8	368.20	1.45	45	7.82	/	34.08	235.07
406	C4-9	377.95	1.10	45	6.75	/	30.98	248.43
406	C5	486.35	1.15	40	6.91	/	31.45	356.41
406	C5-1	513.40	2.16	45	9.61	/	53.20	360.15
406	C5-3	527.40	1.56	45	8.12	/	34.98	393.22
406	C5-6	538.25	0.84	40	5.86	/	28.33	411.82
406	B1	640.25	0.84	30	5.86	/	28.33	513.95
407	B8-1	227.10	1.35	65	5.76	/	11.53	83.54

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
409	B1	316.80	0.71	70	4.76	/	9.52	206.49
409	B4-1	469.13	0.85	70	4.98	/	9.96	357.97
409	B4-3	490.52	0.78	70	4.87	/	9.74	379.79
409	B5-4	581.97	0.57	55	4.54	/	9.09	473.16
143	B2	446.50	1.37	70	5.80	/	11.59	380.91
143	B4-3	841.00	1.22	80	5.56	/	11.12	772.88
133	C4-3	341.27	1.93	60	6.67	/	13.35	280.17
133	C4-5	363.48	2.83	60	8.08	/	16.17	297.76
133	C4-6	393.08	0.53	55	4.48	/	8.96	339.29
133	C4-7	429.17	3.37	50	25.22	/	77.40	302.62
133	C4-8	456.27	0.60	50	4.95	/	25.49	385.94
133	C4-9	471.02	1.15	50	6.91	/	31.45	393.88
163	C4-3	445.55	3.21	50	24.26	/	74.20	327.29
163	C4-5	482.70	5.17	50	导入上层	5.70	123.90	311.68
163	C4-6	521.10	2.79	45	10.89	/	65.80	412.29
163	C4-7	555.10	2.03	60	6.83	/	13.66	498.33
163	C5-1	677.75	2.20	60	7.10	/	14.19	620.10
163	C5-3	684.60	0.86	55	5.00	/	9.99	634.04
164	C4-3	95.45	2.98	60	8.32	/	16.64	25.97
164	C4-5	145.60	2.88	60	8.16	/	16.32	76.63
164	C4-6	190.90	1.95	60	6.70	/	13.41	126.69
164	C4-7	216.35	1.05	60	5.29	/	10.59	156.76
164	C4-8	222.18	0.52	60	4.46	/	8.93	165.32
164	C4-9	230.30	0.90	60	5.06	/	10.12	171.48
164	C5	317.27	1.89	40	8.98	/	37.50	230.41
164	C5-1	344.50	3.47	50	导入上层	3.47	79.48	212.72
164	C5-3	356.23	1.50	60	6.00	/	12.00	294.33
164	C5-6	377.70	0.56	70	4.53	/	9.05	320.10
153	C4-6	208.90	0.98	60	5.19	/	10.37	134.58
153	C4-7	229.80	0.91	65	5.08	/	10.15	155.50
153	B1	347.45	0.51	70	4.45	/	8.90	275.05
236	C4-5	186.40	2.07	65	6.89	/	13.79	102.59
236	C4-6	241.75	1.50	65	6.00	/	12.00	161.08
236	C4-7	278.30	3.49	70	9.12	/	18.23	184.74
236	C4-8	314.65	0.68	70	4.72	/	9.43	238.10
236	B2	454.05	0.93	65	5.11	/	10.21	376.52

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
236	B4-3	567.50	1.32	70	5.72	/	11.44	487.09
236	B5-4	728.40	0.66	65	4.68	/	9.37	652.36
236	B8-1	1075.50	0.83	55	4.95	/	9.90	999.03
328	B4-1	253.35	2.48	70	7.54	/	15.07	134.22
328	B4-2	292.45	2.92	65	8.22	/	16.45	172.29
328	B4-3	302.30	1.10	65	5.37	/	10.75	192.14
415	C4-5	453.25	3.17	65	8.62	/	17.23	321.67
415	C4-6	497.10	0.72	65	4.78	/	9.56	379.00
415	C4-7	529.35	1.31	65	5.70	/	11.40	408.00
415	C4-8	556.50	0.52	65	4.46	/	8.93	439.63
415	C4-9	572.25	0.63	70	4.64	/	9.27	454.28
135	C5	100.95	1.35	55	5.76	/	11.53	41.07
135	C5-1	125.85	3.09	50	导入上层	2.74	71.80	3.25
135	C5-3	144.35	0.80	60	4.90	/	9.81	86.94
135	B1	325.20	1.04	65	5.28	/	10.56	266.19
135	B2	392.05	1.50	65	6.00	/	12.00	330.50
135	B4-2	531.55	0.57	55	4.54	/	9.09	475.46
135	B4-3	544.25	0.77	55	4.86	/	9.71	487.19
135	B5-4	699.95	0.68	62	4.72	/	9.43	643.07
135	B8-1	896.45	0.80	55	4.90	/	9.81	839.24
136	B2	118.60	0.52	42	4.62	/	24.42	52.46
136	B4-1	192.30	1.29	46	7.35	/	32.72	116.71
136	B4-2	218.40	0.63	46	5.07	/	25.87	150.60
136	B4-3	223.80	3.09	46	导入上层	3.63	82.67	95.66
136	B8-1	461.50	0.50	44	4.54	/	24.14	395.64
108	B1	162.80	1.27	45	7.29	/	32.54	76.80
108	B4-1	272.20	0.67	45	5.22	/	26.37	193.22
108	B4-3	295.70	3.98	40	导入上层	2.72	89.60	149.24
108	B5-4	383.45	0.73	40	5.45	/	27.09	303.75
109	B4-3	166.00	2.77	53	10.85	/	65.40	37.88
109	B5-4	265.60	0.61	50	4.99	/	25.62	180.91
165	C5-1	151.05	1.60	60	6.16	/	12.31	81.92
165	C5-3	158.30	1.55	60	导入上层	2.62	15.51	86.07
165	C5-6	177.85	0.56	60	4.53	/	9.05	114.06
165	B2	248.73	0.76	55	4.84	/	9.68	184.10
165	B4-2	354.17	0.97	60	5.17	/	10.34	288.27

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
165	B4-3	360.85	1.15	60	导入上层	1.66	12.49	292.44
165	B5-4	415.80	0.53	60	4.48	/	8.96	352.17
166	B4-2	196.90	2.26	65	7.19	/	14.38	122.59
166	B4-3	201.90	0.63	65	导入上层	2.69	15.73	130.09
123	C4-3	149.00	3.60	50	26.60	/	82.00	-1.87
123	C4-5	188.45	4.81	45	导入上层	5.13	112.61	5.77
123	C4-6	222.10	1.67	50	8.42	/	35.85	120.38
123	C4-7	263.55	1.06	50	6.62	/	30.59	168.03
123	C4-8	285.55	1.03	40	6.52	/	30.30	190.63
123	C5	393.55	1.53	40	8.04	/	34.74	293.54
123	C5-1	415.05	2.44	45	10.21	/	58.80	289.53
123	C5-3	431.05	1.73	45	8.58	/	36.31	329.02
125	B4-3	156.45	2.57	50	10.47	/	61.40	14.49
125	B8-1	316.15	1.42	40	7.73	/	33.83	203.91
157	C4-3	296.80	0.64	50	5.11	/	26.00	219.60
157	C4-5	313.55	1.20	45	7.07	/	31.91	229.74
157	C4-6	351.05	0.57	45	4.83	/	25.10	274.95
157	C4-8	395.60	0.64	50	5.11	/	26.00	318.40
157	C4-9	414.80	1.41	45	7.70	/	33.75	328.85
157	B1	494.55	0.63	60	4.64	/	9.27	433.83
157	B2	511.55	0.93	50	6.18	/	29.29	430.61
157	B4-1	602.75	0.74	45	5.49	/	27.20	524.30
157	B4-2	606.90	0.85	45	导入上层	1.29	32.71	522.79
157	B4-3	621.05	3.15	50	导入上层	3.22	74.33	491.62
157	B8-1	963.35	1.73	60	6.36	/	12.72	896.98
158	C4-7	95.85	1.87	48	8.93	/	37.35	-3.64
158	C4-8	124.60	0.88	40	6.00	/	28.76	35.35
158	C4-9	138.35	1.54	50	8.07	/	34.82	41.79
158	B1	329.65	1.99	34	9.22	/	38.21	229.70
158	B2	348.35	3.82	50	导入上层	4.69	103.77	179.29
158	B4-2	452.25	3.16	56	8.60	/	17.20	370.06
158	B4-3	464.95	2.20	56	7.10	/	14.19	387.47
158	B5-4	562.80	0.70	48	5.34	/	26.73	475.68
158	B8-1	722.60	0.51	50	4.58	/	24.28	638.18
159	B1	114.40	0.51	50	4.58	/	24.28	25.49
159	B4-2	303.50	4.94	55	11.39	/	22.78	208.30

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
159	B4-3	352.20	6.37	50	导入上层	7.63	162.68	115.79
15-3	C4-5	196.20	0.92	55	5.09	/	10.18	119.83
15-3	C4-6	219.85	0.60	60	4.59	/	9.18	144.88
15-3	C4-7	241.55	1.18	55	5.50	/	11.00	163.91
15-3	C4-8	253.90	0.95	55	5.14	/	10.28	177.38
15-3	C4-9	269.65	0.73	60	4.79	/	9.59	194.02
15-3	B4-1	456.55	1.84	55	6.53	/	13.07	375.69
15-3	B4-2	498.95	0.60	60	4.59	/	9.18	423.98
15-3	B4-3	507.55	0.77	55	4.86	/	9.71	431.90
15-3	B5-4	558.85	1.61	55	6.17	/	12.34	479.12
15-3	B8-1	882.70	1.00	55	5.22	/	10.43	805.93
15-4	B2	120.00	0.52	60	4.46	/	8.93	14.45
15-4	B4-2	215.45	1.18	60	5.50	/	11.00	106.53
15-4	B4-3	234.60	2.40	60	7.41	/	14.82	119.41
15-4	B5-4	317.90	0.52	60	4.46	/	8.93	212.35
15-4	B8-1	396.95	0.63	60	4.64	/	9.27	290.85
209	C4-3	95.45	3.07	35	23.42	/	71.40	-46.03
209	C4-5	119.55	1.02	35	6.49	/	30.20	21.77
209	C4-6	137.30	1.15	35	6.91	/	31.45	38.12
209	C4-7	157.30	3.22	45	导入上层	2.92	74.40	12.02
209	C4-8	171.85	1.13	45	6.85	/	31.26	72.66
209	C5	407.95	1.14	65	5.44	/	10.87	328.05
209	C5-1	420.90	0.50	60	4.43	/	8.87	344.70
209	C5-3	435.70	0.99	65	5.20	/	10.40	356.62
210	B4-1	194.15	1.48	45	7.90	/	34.33	85.90
210	B4-3	214.15	4.40	40	导入上层	4.35	98.00	38.58
210	B5-4	285.95	0.57	45	4.83	/	25.10	188.23
210	B8-1	371.60	1.34	45	7.50	/	33.15	264.73
20-2	C4-5	92.35	3.69	35	27.14	/	83.80	-43.53
20-2	C4-6	112.00	0.70	35	5.34	/	26.73	36.84
20-2	C4-7	130.15	3.11	35	导入上层	2.26	72.20	6.57
20-2	C4-8	144.40	0.92	45	6.14	/	29.18	66.34
20-3	C4-3	236.50	1.93	60	6.67	/	13.35	126.00
20-3	C4-5	258.50	0.93	60	5.11	/	10.21	153.14
20-3	C4-6	288.20	1.15	60	5.45	/	10.90	181.70
20-3	C4-7	309.55	2.08	60	6.91	/	13.82	198.28

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
20-3	C4-8	327.45	0.67	60	4.70	/	9.40	223.40
20-3	C5	668.90	5.35	60	12.03	/	24.06	540.84
20-3	C5-1	691.85	1.00	60	5.22	/	10.43	586.12
20-3	C5-3	701.95	1.95	60	导入上层	2.05	13.72	591.03
20-5	B4-3	99.50	3.92	45	导入上层	3.56	88.40	-57.60
20-5	B5-4	177.40	0.77	50	5.60	/	27.55	85.51
20-5	B8-1	274.55	1.32	55	5.72	/	11.44	197.67
215	C4-3	288.15	3.89	45	28.34	/	87.80	100.07
215	C4-5	325.55	3.36	45	25.16	/	77.20	148.82
215	C4-6	348.25	2.37	45	10.06	/	57.40	192.72
215	C4-7	380.40	3.08	45	23.48	/	71.60	209.67
215	C4-8	399.50	1.17	30	6.98	/	31.63	271.74
215	C4-9	406.90	0.52	30	4.62	/	24.42	287.10
215	C5	514.10	0.78	45	5.64	/	27.66	390.56
215	C5-1	530.80	4.14	45	导入上层	3.86	92.80	337.37
215	C5-3	546.70	1.98	45	9.19	/	38.14	410.98
215	B4-1	747.25	1.43	30	7.76	/	33.92	616.90
215	B4-2	757.50	0.81	45	5.75	/	28.00	633.57
215	B4-3	760.40	1.84	45	导入上层	2.61	62.12	600.90
215	B5-4	815.65	1.10	45	6.75	/	30.98	688.34
216	C4-7	104.30	3.35	75	8.90	/	17.80	4.30
216	C4-8	150.95	0.71	75	4.76	/	9.52	69.43
216	C5	352.85	0.97	65	5.17	/	10.34	270.96
216	C5-1	371.90	2.00	60	6.78	/	13.57	285.08
216	C5-3	394.38	1.74	60	6.38	/	12.75	308.90
216	C5-6	419.15	0.53	60	4.48	/	8.96	339.89
216	B4-1	748.40	1.61	65	6.17	/	12.34	663.01
216	B4-2	769.95	1.93	65	6.67	/	13.35	682.80
216	B4-3	772.80	0.95	65	导入上层	2.83	16.18	685.12
217	C5	111.50	1.41	50	7.70	/	33.75	-2.47
217	C5-1	132.35	3.15	50	导入上层	3.21	74.17	-24.75
217	C5-3	152.25	2.12	50	9.52	/	52.40	18.52
217	C5-6	182.90	1.00	50	6.42	/	30.00	73.32
217	B1	238.45	1.00	50	6.42	/	30.00	128.87
217	B2	289.75	0.72	53	5.42	/	26.97	183.55
218	B1	96.15	1.14	48	6.88	/	31.35	2.40

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
218	B2	148.30	1.24	48	7.19	/	32.27	53.48
218	B4-1	251.85	0.98	60	5.19	/	10.37	178.83
218	B4-2	271.80	1.68	60	6.28	/	12.56	195.19
218	B4-3	273.85	0.87	60	导入上层	2.52	15.21	196.20
218	B8-1	452.00	0.53	51	4.67	/	24.56	365.89
21-3	C4-3	134.20	4.37	50	导入上层	/	97.40	-26.80
21-3	C4-5	210.75	1.74	50	8.60	/	36.38	116.51
21-3	C4-6	213.45	1.27	60	导入上层	2.99	16.68	137.42
21-3	C4-7	237.45	2.18	60	7.07	/	14.13	162.17
21-3	C4-8	257.05	0.78	53	5.64	/	27.66	171.28
229	B4-1	140.55	1.98	55	6.75	/	13.50	59.13
229	B4-3	159.60	0.58	50	4.87	/	25.23	69.00
229	B8-1	353.20	0.60	45	4.95	/	25.49	262.39
22-2	C4-5	151.35	1.65	65	6.23	/	12.47	55.41
22-2	C4-6	188.65	1.25	65	5.61	/	11.22	94.91
22-2	C4-8	231.40	2.12	55	6.97	/	13.94	134.18
22-4	B5-4	178.30	0.58	50	4.87	/	25.23	74.49
237	上盘B1	232.20	0.53	60	4.48	/	8.96	140.90
237	上盘B2	275.05	1.30	60	5.69	/	11.37	179.78
237	下盘B2	433.00	1.16	50	6.94	/	31.54	318.37
237	B4-1	566.45	1.52	45	8.01	/	34.66	448.35
237	B4-2	599.10	2.40	60	7.41	/	14.82	498.19
237	B4-3	602.40	1.20	60	导入上层	3.50	18.27	500.43
237	B8-1	815.10	0.78	65	4.87	/	9.74	722.21
238	B2	123.80	1.10	48	6.75	/	30.98	20.41
238	B4-1	230.65	0.77	48	5.60	/	27.55	131.19
238	B4-2	245.55	3.51	48	导入上层	3.41	80.20	89.34
238	B4-3	315.05	2.83	50	10.96	/	66.60	173.29
238	B8-1	556.60	1.07	61	5.33	/	10.65	472.99
239	B4-2	131.05	1.89	55	6.61	/	13.22	36.56
239	B4-3	149.40	1.53	60	6.05	/	12.09	56.29
23-2	C4-6	172.35	0.96	50	6.28	/	29.60	57.43
23-2	C4-7	194.60	0.77	50	5.60	/	27.55	82.02
23-2	C4-8	210.75	0.60	55	4.59	/	9.18	116.69

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
30-2	C4-5	178.25	2.58	55	7.69	/	15.38	75.38
30-2	C4-6	202.10	0.90	60	5.06	/	10.12	107.20
30-2	C4-7	227.25	1.85	60	6.55	/	13.10	127.47
30-2	C4-8	246.05	0.90	50	6.07	/	28.97	132.69
30-2	C5	368.80	0.77	55	4.86	/	9.71	274.75
30-2	C5-1	398.20	17.26	50	导入上层	17.77	365.39	-77.02
30-2	上盘C5-6	452.30	3.25	60	8.74	/	17.48	345.33
30-2	下盘C5-6	613.50	1.23	55	5.58	/	11.15	517.21
30-3	C4-6	131.30	1.57	50	8.15	/	35.06	6.27
30-3	C4-7	157.95	2.61	55	7.74	/	15.48	50.40
30-3	C5	200.95	1.06	45	6.62	/	30.59	81.34
30-3	C5-3	213.35	2.23	45	导入上层	1.80	54.60	68.08
30-3	C5-6	232.40	1.22	50	7.13	/	32.09	110.89
316	C4-3	252.90	2.81	65	8.05	/	16.10	150.65
316	C4-5	308.70	3.05	75	8.43	/	16.86	200.54
316	C4-6	362.80	1.70	75	6.31	/	12.63	264.12
316	C4-7	403.40	3.70	65	9.45	/	18.89	296.26
316	C4-9	456.10	0.90	60	5.06	/	10.12	364.68
316	C5	626.30	0.68	63	4.72	/	9.43	535.87
316	C5-6	647.80	1.10	62	5.37	/	10.75	555.20
31-1	C4-6	131.10	2.70	50	10.72	/	64.00	4.64
31-1	C4-7	177.00	3.15	50	23.90	/	73.00	40.84
31-1	C4-8	218.50	3.15	50	23.90	/	73.00	82.34
31-1	C4-9	232.65	0.71	45	5.38	/	26.85	146.54
31-2	C5	277.00	1.04	75	5.28	/	10.56	184.09
31-2	C5-3	379.05	1.48	75	5.97	/	11.94	283.06
31-2	B4-1	704.55	1.37	75	5.80	/	11.59	609.31
31-2	B4-2	742.95	1.48	75	5.97	/	11.94	646.91
31-2	B4-3	746.40	0.71	75	导入上层	2.16	14.07	651.28
31-3	B4-2	319.80	1.71	75	6.33	/	12.66	222.04
31-4	B5-4	127.15	1.18	55	5.50	/	11.00	28.75
31-4	B8-1	279.15	0.91	54	6.11	/	29.08	163.17
320	B8-1	246.50	1.33	60	5.73	/	11.47	146.87
32-1	C5	146.70	1.38	50	7.61	/	33.49	44.03

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
32-1	C5-1	191.25	0.92	45	6.14	/	29.18	93.74
32-1	C5-3	207.60	2.16	45	9.61	/	53.20	84.32
32-1	C5-6	227.55	1.61	50	8.26	/	35.38	122.64
330	C5	122.25	3.89	45	28.34	/	87.80	-42.89
330	C5-1	126.40	1.24	45	导入上层	4.84	106.75	-53.94
330	C5-3	161.80	3.32	45	24.92	/	76.40	8.86
330	C5-6	188.90	1.52	55	6.03	/	12.06	102.35
330	B1	326.25	0.80	50	5.71	/	27.89	225.27
335	C4-3	319.45	0.95	65	5.14	/	10.28	225.54
335	C4-5	356.60	3.76	55	9.54	/	19.08	249.59
335	C4-6	397.05	0.89	65	5.04	/	10.09	303.48
335	C4-7	441.20	2.28	65	7.22	/	14.44	339.98
335	C4-8	489.35	1.42	65	5.87	/	11.75	392.87
335	C4-9	499.75	0.61	65	4.61	/	9.21	407.71
335	C5	687.90	0.94	70	5.12	/	10.25	593.52
335	C5-1	752.35	0.94	70	5.12	/	10.25	657.97
335	C5-3	770.75	1.56	65	6.09	/	12.19	673.48
335	C5-6	788.05	0.72	65	4.78	/	9.56	695.41
336	C4-3	124.70	2.60	50	10.53	/	62.00	-26.50
336	C4-5	161.95	4.02	50	29.12	/	90.40	-19.85
336	C4-6	199.15	1.03	50	6.52	/	30.30	82.10
336	C4-7	226.90	2.02	50	9.29	/	50.40	88.20
336	C4-8	254.35	1.41	50	7.70	/	33.75	133.25
336	C4-9	264.30	0.64	50	5.11	/	26.00	152.15
336	C5	365.10	0.75	60	4.82	/	9.65	268.80
336	C5-1	387.40	1.35	60	5.76	/	11.53	288.02
336	C5-3	400.05	1.08	60	5.34	/	10.68	302.06
338	B4-1	284.90	2.47	55	7.52	/	15.04	151.66
338	B4-2	316.35	3.96	55	9.85	/	19.71	175.84
338	B4-3	344.30	2.76	50	10.83	/	65.20	160.90
338	B5-4	412.20	0.64	50	5.11	/	26.00	271.30
338	B8-1	690.75	1.23	55	5.58	/	11.15	563.55
339	B4-3	136.25	1.54	50	8.07	/	34.82	-3.67
339	B5-4	247.55	0.63	55	4.64	/	9.27	134.47
339	B8-1	391.40	1.09	55	5.36	/	10.72	276.08
33-5	C5-6	148.35	0.52	75	4.46	/	8.93	40.07

孔号	煤层编号	煤层底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
33-5	B2	379.85	0.72	70	4.78	/	9.56	270.84
33-5	B4-1	525.40	1.04	70	5.28	/	10.56	414.44
33-5	B4-2	549.30	2.19	70	7.08	/	14.16	431.39
33-5	B4-3	561.45	0.65	70	4.67	/	9.34	452.86
33-5	B5-4	667.45	0.51	65	4.45	/	8.90	560.00
33-5	B8-1	876.45	1.06	65	5.31	/	10.62	765.98
40-1	B4-1	192.15	1.72	55	6.34	/	12.69	81.84
40-1	B4-2	212.80	2.21	56	7.11	/	14.22	100.01
40-1	B4-3	222.90	1.01	56	5.23	/	10.46	116.02
40-1	B5-4	287.20	0.58	52	4.87	/	25.23	166.40
40-1	B8-1	461.10	1.14	52	6.88	/	31.35	333.18
40-3	C5	215.30	1.32	50	7.44	/	32.98	103.37
40-3	C5-1	250.50	2.25	60	7.17	/	14.35	154.75
40-3	C5-3	269.45	1.93	60	6.67	/	13.35	175.35
40-3	C5-6	284.50	1.08	60	5.34	/	10.68	194.77
40-5	C4-5	126.60	3.00	60	8.35	/	16.70	15.99
40-5	C4-6	167.15	0.90	60	5.06	/	10.12	67.32
40-5	C4-7	209.10	1.80	60	6.47	/	12.94	104.65
40-5	C4-8	242.55	1.33	60	5.73	/	11.47	140.52
40-5	C4-9	254.80	0.78	60	4.87	/	9.74	155.59
40-6	C4-7	129.35	2.20	60	7.10	/	14.19	13.78
40-6	C4-8	172.05	1.40	60	5.84	/	11.69	60.58
411	B5-4	306.50	1.48	56	5.97	/	11.94	167.14
417	C5	170.35	0.95	60	5.14	/	10.28	56.42
417	C5-1	181.25	1.58	60	6.13	/	12.25	64.10
417	C5-3	213.00	5.61	60	12.44	/	24.88	75.17
417	B2	380.70	1.84	45	8.86	/	37.13	239.22
417	B4-1	459.45	1.20	45	7.07	/	31.91	324.09
417	B4-2	472.80	1.34	45	7.50	/	33.15	336.00
417	B4-3	479.65	1.45	45	导入上层	2.16	53.21	322.64
41-1	C4-7	234.90	1.68	70	6.28	/	12.56	106.94
41-1	C4-8	269.40	0.96	40	6.28	/	29.60	128.06
41-1	C5	351.35	1.00	40	6.42	/	30.00	209.55

评估范围内以往勘查阶段钻孔钻具遗留情况，无封闭不良钻孔，断裂构造情况详情见前文叙述（第二章矿区地质环境背景/第三节水文地质/第5小结充水通道及充水强度

分析）。井田内钻孔钻具遗留均进行了封孔处理，无封闭不良钻孔，查明断层为隔水断层一般不构成第四系含水层充水通道。但未来矿床开采中，采矿引发的裂隙大量出现，开采可能使断层成为导水通道。

煤炭开采导水裂缝带直接破坏煤系含水层。根据导水裂缝带发育情况，井田开采导水裂缝带主要在煤系上三叠统南营儿群煤系含水层发育，但在向斜构造两翼陡倾区域由于煤层露头，导水裂缝带发育至第四系松散孔隙潜水含水层。

1）近期含水层结构与导水裂缝带发育高度

近期开采煤层为井田西区 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7 煤层，其导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层发育，开采 C4-3 煤导裂带发育高度约 13.16~97.3m（图 3.2-18），开采 C4-5 煤导裂带发育高度约 8.87~100.7m（图 3.2-19），开采 C4-6 煤导裂带发育高度约 8.87~63.54m（图 3.2-20），开采 C4-7 煤导裂带发育高度约 8.87~75.4m（图 3.2-21）。各开采煤层在隐伏露头局部区域导入第四系松散孔隙潜水含水层，导入第四系松散孔隙潜水含水层范围见图 3.2-22。

图 3.2-18 近期 C4-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-19 近期 C4-5 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-20 近期 C4-6 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-21 近期 C4-7 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-22 近期开采导入第四系含水层范围示意图

2）远期含水层结构与“导水裂缝带”发育高度预测

南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层与 C 含煤段裂隙承压含水层。段 B 含煤导水裂缝带发育高度约 8.87~162.68m，各煤层导水裂缝带发育高度等值线图见图 3.2-23~图 3.2-29，C 组煤导水裂缝带发育高度约 8.87~365.39m，各煤层导水裂缝带发育高度等值线图见图 3.2-30~图 3.2-39。

各组煤层导水裂缝带在煤层隐伏露头零星区域进入第四系松散孔隙潜水含水层，导入第四系松散孔隙潜水含水层范围见图 3.2-40。

图 3.2-23　B1 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-24　B2 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-25　B4-1 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2.2-26　B4-2 煤导裂带发育高度等值线图
图 8.2-27　B4-3 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-28　B5-4 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-29　B8-1 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-30　C4-3 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-31　C4-5 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-32　C4-6 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-33　C4-7 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-34　C4-8 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-35　C4-9 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-36　C5 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-37　C5-1 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-38　C5-3 煤导裂带发育高度等值线图
图 3.2-39　C5-6 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-40 远期开采导入第四系含水层范围示意图

3）含水层结构破坏预测结论

煤系含水层被彻底破坏，煤炭开采主要导通煤系含水层，局部导入第四系。但第四系松散孔隙潜水含水层为弱富水性含水层，根据抽水试验数据，该含水岩组厚度薄，单位涌水量很小，不具有供水意义。因此无论近期还是远期煤层开采对第四系松散孔隙潜水含水层影响均较小。

（2）含水层影响范围预测

1）概述

由煤炭开采对地下含水层影响分析可知，受开采影响的含水层地下水流场由原先自然流场状态，在煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄，含水层中地下水将随着煤炭的开采而以矿井水的形式排出地表，含水层水位也会逐年下降，形成水位降落漏斗。随着开采时间越长，该含水层形成的水位降落漏斗的深度和面积越大。

2）对流场、水位以及影响范围预测

近期主要开采 C 含煤段上部煤组，开采至底板标高 1400m，因此上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层水位最大降至各开采煤层底板。远期各煤层开采至煤层底板最低标高，B 组煤导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层发育，水位最大降至 B8-1 煤层底板。C 组煤导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 C

含煤段裂隙承压含水层发育，水位最大降至 C5-6 煤层底板。

近期与远期分别计算含煤段裂隙承压含水层疏干影响半径与第四系松散孔隙潜水含水层疏干影响半径。疏干影响半径计算公式为：

$$R = 10S\sqrt{K}$$ （承压含水层）

$$R = 2S\sqrt{KH}$$ （潜水含水层）

式中：R—影响半径，m；S—水位下降值，m；K—渗透系数，m/d。H—含水层厚度，m/d。

含水层渗透系数见前文叙述（二、矿区地质环境背景/水文地质/含水层）。第四系含水层计算参数，含水层厚度，水位降深=水位标高-第四系底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》15-3 钻孔对I含水层抽（注）水试验的成果：含水层厚度 67.54m；501 钻孔水位标高 1701.591m，井田第四系地层底板最低标高 1648.39m。

煤系系含水层计算参数，水位降深=水位标高-煤层底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》15-3 钻孔对IV含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1678.751m，15-3、237 及 411 钻孔对V含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1693.691~1708.119m，煤层底板最低标高：近期为 B、C 组煤标高 1490m，远期 B 组煤标高 720m；C 组煤标高 1017.759m；

两个阶段水位下降值、渗透系数及计算结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 地下水影响范围表

<table>
<tr><th>阶段</th><th>影响含水层</th><th>水位降深/m</th><th>渗透系数/m/d</th><th>含水层厚度/m</th><th>影响半径/m</th><th colspan="2">影响范围/km²</th></tr>
<tr><td rowspan="2">近期</td><td>第四系松散孔隙潜水含水层（I）</td><td>67.54</td><td>3.1×10⁻²</td><td>67.54</td><td>195.46</td><td>0.47</td><td rowspan="2">1.67</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）</td><td>188.751</td><td>1.3×10⁻³</td><td>/</td><td>68.06</td><td>1.238</td></tr>
<tr><td rowspan="3">远期</td><td>第四系松散孔隙潜水含水层（I）</td><td>67.54</td><td>3.1×10⁻²</td><td>67.54</td><td>195.46</td><td>1.79</td><td rowspan="3">80.65</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）</td><td>660.992</td><td>1.3×10⁻³</td><td>/</td><td>238.32</td><td>5.55</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）</td><td>988.119</td><td>1.2×10⁻³</td><td>/</td><td>342.29</td><td>8.65</td></tr>
</table>

注：

1.各含水层渗透系数见前文叙述（二、矿区地质环境背景/水文地质/含水层）
2.第四系含水层计算参数，含水层厚度，水位降深=水位标高-第四系底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》15-3 钻孔对I含水层抽（注）水试验的成果：含水层厚度 67.54m；501 钻孔水位标高 1701.591m，井田第四系地层底板最低标高 1648.39m。
3.煤系系含水层计算参数，水位降深=水位标高-煤层底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台二号井田煤炭资源勘探（详终）报告》15-3 钻孔对IV含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1678.751m，15-3、237 及 411 钻孔对V含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1693.691~1708.119m，煤层底板最低标高：近期 B、C 组煤标高 1490m，远期 B 组煤标高 720m；C 组煤标高 1017.759m。

近期以及远期第四系以及各煤系含水层影响范围见图 3.2-41~45。

图 3. 2-41 近期第四系松散孔隙潜水含水层疏干影响范围

图 3. 2-42 远期四系松散孔隙潜水含水层疏干影响范围

图 3.2-43 近期上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

图 3.2-44 远期上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

图 3.2-45 远期上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

（3）对居民水井影响预测评估

区域地下水的补给方式主要为大气降水及区域上同含水层的侧向补给，由于本区气候干旱，雨量稀少，大气降水补给较少。二号矿井地下水总的径流方向基本上是由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。根据景泰县水务局关于查询《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》占用“生态供水工程”情况及地下水是否具有供水意义的复函（景水函字〔2024〕76 号），矿区地下水无供水意义。

根据调查，井田范围内有一个居民分散水井，为永川村水井，位于井田东北部边界，水位埋深 38m，水位标高 1644.4m；取水含水层为第四系潜水，主要用于洗车。

近期开采煤层为井田西区 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7 煤层，永川村水井位于开采范围以东约 1.1km（图 3.2-46），根据前文对含水层影响范围分析，煤层开采对第四系含水层疏干影响范围最大为 153.96m，远小于 1.1km。因此近期开采对居民水井取水水源影响较小。

图 3.2-46 近期开采四系含水层疏干影响范围与水井位置关系

远期开采对第四系含水层疏干影响范围最大为 195.46m，井田远期开采导入第四系含水层范围及疏干影响范围与永川村水井位置关系见图 3.2-49。永川村水井位于疏干影响范围外约 66m，根据井田地下水补、径、排关系，永川村水井上、下游均存在导入第四系含水层区域，考虑到采煤沉陷将改变地表地形地貌，可能改变第四系局部流场，从而导致部分区域地下水水位变化，可能影响到永川水井。

图 3.2-47 远期四系松散孔隙潜水含水层疏干影响范围与水井位置关系

（4）对含水层水质影响预测评估

受导水裂缝带的影响上煤系地层裂隙承压含水层和第四系松散孔隙潜水含水层的地下水通过导水裂缝带进入开采区而被疏排，疏排的矿井水经处理站处理达标后回用。因此，预测评估近期与中远期煤炭开采对地下水水质影响较轻。

3、含水层影响分析小结

综上，区内地下水主要为第四系孔隙潜水和煤系孔隙裂隙承压水，矿区地下水补给主要来自大气降水，本区干旱少雨，蒸发量远大于降水量，地下水的补给来源极为有限。第四系属弱富水含水层，地下水不具供水意义。现状含水层影响较轻。

煤炭开采直接破坏煤系含水层；导水裂缝带发育高度主要为煤系含水层，局部地段导入第四系潜水层。采矿活动对矿区及周围生产、生活用水影响较轻。但由于采矿活动破坏地下水结构，形成地下水降落漏斗，含水层被疏干，矿井水正常涌水量为 3024m³/d。整体上，根据《规范》附录 E,预测矿井采矿活动对含水层影响和破坏程度严重。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿区为新建项目，目前尚未开发建设，评估区内无风景名胜、自然保护区，现有一处古遗址为国家级尖尖墩烽火台遗址，主要交通干线为 338 国道自东南向西北穿过评估区，地形地貌现状见第二章第一节。此外评估区内存在附近居民因整地采石而产生的采坑，现状地形地貌影响程度较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

（1）工业场地等对地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案，郭家台二号煤矿在本服务方案内建设场地包括工业场地、矸石

周转场、爆破材料库等，根据其占地面积以及与周边景观的协调性，所有场地均不涉及“三区三线”，场地以及道路建设改变原地貌景观，以下分场地以及道路分别评估。

1）矿井及选煤厂工业场地

工业场地位于寺滩乡西侧 2.5km 处，不压覆资源，不压占基本农田，工业场地呈长方形，场地东西长 750m，南北宽 375m，矿井及选煤厂工业场地总面积为 25.4914hm^2。划为四个区，即：行政生活福利区、辅助生产区、生产区、风井区。公用设施根据服务对象的不同，就近布置，选煤厂工业场地在矿井工业场地内合并布置。部分建构筑物如办公楼、选煤楼等高度较高，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，工业场地对地形地貌景观的影响程度为严重。

2）矿区辅助设施场地

矿区辅助设施位于工业场地北部，担负着本矿井的机电设备日常检修和维护、综采设备存放等矿井的辅助生产保障工作。该场地主要包括机修车间及综采设备中转库、坑木加工房等。场地面积 8.39hm^2，设施均位于围墙内。整体对地形地貌的影响较严重。

3）矸石周转场地

本矿井与一号矿井联合设置一处地面矸石周转场地，该场地位于工业场地北侧的地势低洼处，与工业场地相距约 150m，矸石周转场占地 6.9585hm^2，容积 150 万 m^3，由于其为固体废弃物的临时堆场，最大容量时堆高 22m，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，矸石周转场地对地形地貌景观的影响严重。

4）爆破材料库

爆破材料库场地位于矿井工业场地南侧 420m。场地东西长约 137m，南北宽约 58m，占地面积 0.77hm^2。爆破材料库场地占地面积较小，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，爆破材料库地破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较轻。

5）道路

①进场道路占地 4.87m^2，全长 2.328km，道路起自郭家台选煤厂西大门，沿二矿工业场地南侧向东直至二矿工业场地东围墙后折向东南，对矿区及周边原始地形地貌景观的连续性、完整性、一致性影响较小，该区远离各级自然保护区，因此，矿山道路破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度较轻。

②爆破材料库道路，全长 0.438km，占地 0.6692hm^2。爆破材料库道路占地面积较

小，不涉及基本农田，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，爆破材料库地破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较轻。

（2）开采沉陷对地形地貌景观破坏预测分析

井田位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。区内地形较平缓，海拔 1720～1830m，相对高差 110m 左右。本区干旱少雨，蒸发量较大，采煤造成的采空塌陷不会形成长期积水区而改变地貌类型。但由于该矿可采煤层 17 层，存在大面积的重复采动，且主要为急倾斜煤层，可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），因此井田中、南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑，对微地形造成影响；井田北部埋深较大的区域一般表现为整体下沉。全井田开采完毕后，地表最大下沉值达 18m，对原平坦地势影响较大，即预测采空塌陷区对地形地貌影响严重。

综上，评估区地形地貌影响情况及程度见表 3.2-15。

表 3.2-15 地形地貌景观破坏影响评估表

<table>
<tr><th colspan="2">拟建场地/道路</th><th>近期（hm^2）</th><th>中远期（hm^2）</th><th>与周边地貌与景观的协调性</th><th>三区三线位置关系</th><th>影响程度</th></tr>
<tr><td rowspan="2">矿井及选煤厂工业场地及道路</td><td>工业场地</td><td>25.49</td><td>25.49</td><td>由于高大建筑人工等存在，较均匀分布在整个场地，与周边景观不协调</td><td rowspan="4">位于城镇开发区与生态红线区可视范围外</td><td>严重</td></tr>
<tr><td>进场道路</td><td>4.85</td><td>4.85</td><td>线性工程</td><td>较轻</td></tr>
<tr><td colspan="2">辅助设施场地</td><td>8.40</td><td>8.40</td><td>设施均位于围墙内</td><td>较严重</td></tr>
<tr><td colspan="2">矸石周转场地</td><td>6.96</td><td>6.96</td><td>改变地形地貌，且由于矸石堆体为人工堆积物，与自然景观不协调</td><td>严重</td></tr>
<tr><td rowspan="2">爆破材料库及道路</td><td>爆破材料库</td><td>0.77</td><td>0.77</td><td>占地面积较小</td><td rowspan="2">位于城镇开发区与生态红线区可视范围外</td><td>较轻</td></tr>
<tr><td>爆破材料库道路</td><td>0.67</td><td>0.67</td><td>新建线性工程</td><td>较轻</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测采空塌陷区</td><td>125.05</td><td>896.29</td><td>近期最大下沉值 10m，全井田开采完毕后最大下沉值 18m</td><td>近期沉陷区内有永久基本农田 74.39hm^2，全井田开采沉陷区中有永久基本农田 465.21hm^2</td><td>严重</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他区域</td><td>1355.90</td><td>584.66</td><td>无地面设施建设，且基本</td><td>无地面设施建</td><td>较轻</td></tr>
</table>

			不受开采影响	设，且基本不受开采影响	
合计	1528.09	1528.09			

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境质量现状分析

区内无常年地表河流，本次仅监测土壤环境质量与地下水环境质量。地下水环境质量见本章“含水层破坏现状与预测”部分。

2024 年 9 月对矿区内拟建工业场地及周边、矿区内典型土壤类型与土地利用类型进行了土壤监测。土壤监测布点见图 3.2-46。

土壤无机物与重金属监测结果见表 3.2-16；拟建场地内挥发性与半挥发性有机物土壤监测结果见表 3.2-17。从表 3.2-16、表 3.2-17 可知，井田内土壤环境质量均满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准。拟建场地及周边土壤环境质量均满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准及《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

表 3.2-16 井田内土壤无机物、重金属与石油烃环境质量监测结果

单位：pH 无量纲、mg/kg

监测点位	采样层位（cm）	pH	砷	汞	铅	镉	铜	锌	铬	镍	全盐量	六价铬	石油烃
1#工业场地内	0-20	8.26	12.6	0.061	47	0.51	26	72	/	41	0.84	ND	ND
2#工业场地内	0-20	8.36	12.1	0.056	46	0.51	24	63	108	36	0.89	/	ND
	50-150	8.22	12.7	0.050	39	0.33	27	45	54	31	0.92	/	ND
	150-300	8.21	9.15	0.121	44	0.25	37	70	65	41	0.87	/	ND
3#工业场地内	0-20	8.39	13.7	0.077	48	0.34	35	67	62	39	0.85	/	ND
	50-150	8.45	10.9	0.037	51	0.33	25	59	79	37	0.76	/	ND
	150-300	8.41	10.5	0.047	46	0.30	26	68	97	40	0.84	/	ND
4#工业场地内	0-20	8.35	11.4	0.070	54	0.46	31	73	115	44	0.81	/	ND
	50-150	8.33	14.9	0.065	40	0.50	21	45	138	30	0.77	/	ND
	150-300	8.29	8.61	0.028	45	0.39	23	58	95	30	0.94	/	ND
5#工业场地北侧	0-20	8.21	14.6	0.073	46	0.32	30	73	48	43	0.99	/	ND
6#工业场地东侧	0-20	8.15	11.8	0.062	49	0.39	28	72	128	38	0.92	/	ND
7#矸石周转场	0-20	8.31	11.5	0.156	44	0.40	28	71	92	34	/	ND	/
	50-150	7.82	13.4	0.544	46	0.21	29	63	102	38	/	ND	/
	150-300	7.66	11.5	0.158	46	0.35	29	60	93	39	/	ND	/
8#矸石周转场	0-20	8.27	12.9	0.474	57	0.29	26	89	106	29	/	ND	/
	50-150	8.11	12.6	0.462	53	0.29	28	78	113	41	/	ND	/

监测点位	采样层位（cm）	pH	砷	汞	铅	镉	铜	锌	铬	镍	全盐量	六价铬	石油烃
	150-300	8.45	12.1	0.438	52	0.32	32	69	96	42	/	ND	/
9#矸石周转场	0-20	8.37	12.0	0.297	59	0.28	31	70	123	35	/	ND	/
	50-150	8.26	12.8	0.266	49	0.29	29	77	86	33	/	ND	/
	150-300	8.21	11.5	0.673	66	0.26	35	69	104	38	/	ND	/
10#矸石周转场		8.26	11.4	0.144	49	0.41	25	60	8.26	11.4	/	ND	/
11#矸石周转场上游农田	矸石周转场上游	8.08	12.0	0.156	48	0.45	25	65	133	34	/	ND	/
12#矸石周转场下游	矸石周转场下游	8.31	11.3	0.468	49	0.45	25	69	140	35	/	ND	/
13#井田内草地	0-20	8.36	13.2	0.070	52	0.31	40	81	136	42	0.81	/	ND
14#井田内耕地	0-20	8.25	13.0	0.184	47	0.34	37	71	113	3	0.87	/	ND
15#井田内耕地	0-20	8.39	11.4	0.094	47	0.41	31	66	120	32	0.82	/	ND
16#井田外林地	0-20	8.42	10.8	0.080	47	0.37	30	62	120	33	0.94	/	ND
17#井田内耕地	0-20	8.33	12.9	0.076	58	0.38	36	73	111	40	0.93	/	ND
18#井田内草地	0-20	8.27	11.9	0.119	54	0.36	35	69	121	35	0.81	/	ND
19#井田内耕地	0-20	8.11	13.9	0.119	57	0.44	40	82	133	40	0.76	/	ND
《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）		＞7.5	25	3.4	170	0.6	100	300	250	190	/	/	/
注：“/”表示未监测或无指标，ND 表示未检出。													

表 3.2-17 工业场地 1#土壤环境质量监测结果

单位：pH 无量纲、mg/kg

监测因子	采样点位	1#工业场地内危废暂存库	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地
	单位	表层	
pH	无量纲	8.26	/
砷	mg/kg	12.6	60
汞	mg/kg	0.061	38
铜	mg/kg	26	1800
铅	mg/kg	47	800
镉	mg/kg	0.51	65
镍	mg/kg	41	900
锌	mg/kg	72	/
铬(六价)	mg/kg	ND	5.7
氯甲烷	mg/kg	ND	37
氯乙烯	mg/kg	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	66
二氯甲烷	mg/kg	0.0017	616
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	9
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596
氯仿	mg/kg	ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	9
三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	5
甲苯	mg/kg	ND	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10
乙苯	mg/kg	ND	28
间+对二甲苯	mg/kg	ND	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	640
苯乙烯	mg/kg	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.5
1,4 二氯苯	mg/kg	ND	20
1,2 二氯苯	mg/kg	ND	560
硝基苯	mg/kg	ND	76

监测因子	采样点位	1#工业场地内危废暂存库	《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地
	单位	表层	
苯胺	mg/kg	ND	260
2,-氯酚	mg/kg	ND	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	15
苯并[a]芘	mg/kg	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	151
䓛	mg/kg	ND	1293
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15
萘	mg/kg	ND	70
石油烃	mg/kg	ND	4500

综上，现状条件下矿区水土环境污染现状影响较轻。

2、水土污染预测

矿区水土污染诱因主要为固体废物处置以及废水排放，以下分别对矿井水以及生产污水以及固体废物等处理、回用进行分析。

（1）废水处置与综合利用

1）生产废水处理、利用与水土污染预测

矿井正常排水量 3360m³/d（140m³/h），最大排水量 4920m³/d（205m³ /h）。在工业场地西北设矿井水处理站 1 座，处理规模 4100m³/d（205m³/h），设井下和地面两个部分，井下部分采用“调节、沉淀”处理工艺，地面部分采用“一级反渗透”深度处理工艺。矿井水经预处理后部分用作矸石充填制浆用水，剩余部分经深度处理后满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防洒水水质标准和《城市污水再生利用　工业用水水质》（GB/T19923-2024）中包括冷却用水、锅炉补给水、洗涤用水、工艺与产品用水等回用水水质标准要求，可用作本项目生活用水、锅炉房补水、井下消防洒水和喷雾抑尘设备用水，矿井水全部综合利用，不外排。

反渗透产生浓水采暖季 516.2m³/d、非采暖季 474.4m³/d，全部用于黄泥灌浆。矿井水可全部回用，且浓盐水用于灌浆后，水质中盐分混入注浆材料，材料充填凝固，对地下水环境影响较轻。

2）生活废水

在工业场地内建设生活污水处理站一座，处理站采用“二级生物接触氧化+MBR”

处理工艺，污水处理设施出水满足《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关标准限值后，回用于绿化浇洒用水、矸石充填用水、地面冲洗用水、选煤厂生产用水等，采暖季绿化浇洒用水少时，富余生活污水用于防火灌浆用水。生活污水可全部回用，不外排，生活污水对水土环境污染程度较轻。

（2）固体废物处置

1）煤矸石淋溶结果分析

郭家台一号、二号、三号矿井合建选煤厂位于郭家台二号工业场地内，且在工业场地周边设矸石周转场，2024 年 9 月对临近已生产的建顺煤矿矸石场取样监测，结果见表 3.2-18。各浸出液中总砷、总汞、氟化物浓度均低于《污水综合排放标准》中一级标准限值，其他指标均未检出，且 pH 值在 6~9 范围之间，水溶性盐小于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I 类场入场要求。

表 3.2-18　建顺煤矿矸石淋溶监测结果表

序号	检测项目	单位	点位名称、检测日期及检测结果(2024年)						《污水综合排放标准》一级标准值	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I类场入场要求
			1#煤矸石							
			9月20日		9月21日		9月22日			
1	pH	—	7.1	7.2	7.2	7.0	6.9	7.3	6~9	
2	总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5	
3	总铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	1.0	
4	总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0	
5	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.1	
6	总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5	
7	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5	
8	总砷	mg/L	0.0135	0.0068	0.0124	0.0129	0.0128	0.0128	0.5	
9	总汞	mg/L	0.00155	0.00157	0.00148	0.00151	0.00143	0.00145	0.05	
10	总硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.1	
11	总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	
12	总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5	
13	氟化物	mg/L	0.36	0.42	0.33	0.27	0.35	0.34	10	
14	总铍	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.005	

15	总钡	mg/L	0.281	0.271	0.257	0.259	0.262	0.262	/	
16	总锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	2.0	
17	烷基汞	mg/L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	不得检出	
18	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5	
19	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5	
20	总硬度	mg/L	124	135	127	122	106	117	/	
21	溶解性总固体	mg/L	218	234	216	205	194	199	/	
22	硝酸盐氮	mg/L	2.39	2.18	2.24	2.36	2.18	2.25	/	
23	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	
24	氯化物	mg/L	25.2	25.0	31.4	30.0	31.8	33.4	/	
25	硫酸盐	mg/L	36	56	34	46	28	44	/	
26	苯并[a]芘	mg/L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.00003	
27	水溶性盐	g/kg	0.48	0.57	0.42	0.44	0.39	0.46		＜2%
备注	1. 检出限加 L 表示未检出； 2. 2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。								

同时本次报告参考白岩子矿区规划环评中该矿井相邻的已生产煤矿建顺煤矿、白岩子煤矿（位置关系见第二章第五节）以及郭家台一号地质勘探钻孔岩芯的矸石淋溶液资料。规划环评阶段白岩子煤矿、建顺煤矿以及郭家台一号地质勘探钻孔岩芯矸石淋溶液监测结果见表 3.2-19。结果显示，CODCr、BOD5、氨氮、悬浮物、总砷、总汞浓度均低于《污水综合排放标准》中一级标准限值，其他因子均未检出，且 pH 值在 6~9 范围之内，水溶性盐小于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I 类场入场要求，故确定煤矸石属于第I类一般工业固体废物。

加之该区降雨少而蒸发大，因此预测评估认为，矸石淋溶对当地土壤及地下水产生的影响较轻。

表 3.2-19 白岩子煤矿、建顺煤矿以及郭家台一号矸石（地质报告）淋溶监测结果表

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024年1月4日）					《污水综合排放标准》一级标准值	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I类场入场要求
			1#白岩子煤矿矸石	2#建顺煤矿矸石	3#郭家台1号井B组矸石	4#郭家台1号井C组矸石	5#郭家台1号井D组矸石		
1	pH	—	6.81	7.02	6.91	6.94	7.33	6-9	
2	色度	倍	8	9	7	8	6	50	
3	CODCr	mg/L	10	10	23	15	50	100	
4	BOD_5	mg/L	2.1	2.2	5.5	3.4	14.2	20	
5	氨氮	mg/L	2.41	0.988	0.361	0.309	0.609	15	
6	悬浮物	mg/L	6	6	7	6	8	70	
7	总砷	mg/L	0.0946	0.0041	0.0022	0.0037	0.0018	0.5	
8	总汞	mg/L	0.01591	0.01472	0.01639	0.01488	0.01506	0.05	
9	总铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	1.0	
10	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.1	
11	总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5	
12	总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0	
13	总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5	
14	总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	
15	总锰	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	2.0	
16	总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5	
17	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5	
18	烷基汞 甲基汞	mg/L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	不得检出	
	烷基汞 乙基汞	mg/L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L		
19	氟化物	mg/L	0.70	0.75	0.40	0.24	0.28	10	
20	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5	
21	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	
22	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5	
23	总氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5	

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024年1月4日）					《污水综合排放标准》一级标准值	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I类场入场要求
			1#白岩子煤矿矸石	2#建顺煤矿矸石	3#郭家台1号井B组矸石	4#郭家台1号井C组矸石	5#郭家台1号井D组矸石		
24	水溶性盐	g/kg	0.91	0.94	0.89	0.90	0.95		＜2%
备注	1.检出限加L表示未检出；2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行；3.《污水综合排放标准》（GB8978-1996）烷基汞推荐方法为《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》（GB/T 14204-93），此方法检出限为甲基汞10ng、乙基汞20ng，本次检测结果均小于此方法检出限。								

2）生活垃圾、危险废物等

工业场地生活垃圾及危险废物等均能得到妥善处置，不会造成地下水以及土壤污染。预测矿山开采活动对水土污染影响较轻。

3、水土环境影响分析小结

综上，矿区场地建设以及煤矿生产生活对水土环境影响对地质环境的影响程度为较轻。

（六）地质环境影响评估小结

对以上评估结果进行汇总，采用极限条件法，即地灾灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土污染影响取最严重影响作为评估单元的影响程度。

评估区现状地质灾害不发育，地质环境整体影响程度较轻。评估区现状评估结果见表 3.2-20。

表 3.2-20 评估区矿山地质环境现状评估结果表

评估分区	面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
全部区域	1528.09	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

预测矿山引发的主要地质灾害为地面塌陷，矿山地质环境影响严重区为地面塌陷区以及工业场地区、矸石周转场，面积合计 928.74hm^2；预测地质环境影响较严重区 8.40hm^2；其他预测为影响较轻区，面积 590.95hm^2。

预测近期地质环境影响评估结果见表 3.2-21，中远期地质环境影响评估结果见表 3.2-22。

表 3.2-21 评估区近期矿山地质环境预测评估结果表

评估分区		面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
矿井及选煤厂工业场地及道路	工业场地	25.49	较轻	较轻	严重	较轻	严重
	进场道路	4.85	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
辅助设施区		8.40	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
矸石周转场地	矸石周转场	6.96	较轻	较轻	严重	较轻	严重
爆破材料库及道路	爆破材料库	0.77	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	爆破材料库道路	0.67	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
预测采空塌陷区		125.05	严重	严重	严重	较轻	严重
其他区域		1355.90	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		1528.09					

表 3.2-22 全井田开采完毕矿山地质环境预测评估结果表

评估分区		面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
矿井及选煤厂工业场地及道路	工业场地	25.49	较轻	较轻	严重	较轻	严重
	进场道路	4.85	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
辅助设施区		8.40	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
矸石周转场地	矸石周转场	6.96	较轻	较轻	严重	较轻	严重
爆破材料库及道路	爆破材料库	0.77	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	爆破材料库道路	0.67	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
预测采空塌陷区		896.29	严重	严重	严重	较轻	严重
其他区域		584.66	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		1528.09					

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

郭家台二号煤矿矿山开采可能产生土地损毁的环节如下：

（1）工业场地、辅助生产区、爆破材料库、道路等施工过的中的挖坑以及使用过程中的压占损毁。目前，各场地及道路占地均已完成了建设用地预审，根据项目用地预审要求，本项目场地建设将在取得用地审批手续后开工建设。

（2）井下掘进矸石以及洗选矸石临时堆置于矸石周转场，造成土地压占；

（3）井下煤炭开采，造成地表沉陷。

（二）已损毁各类土地现状

本矿山为新建矿山，目前尚未动工，矿区范围内无因为矿山建设损毁的土地。

（三）采空塌陷土地预测与评估

1、沉陷预测阶段划分

本章第二节“采空诱发塌陷地质灾害部分”分开采第一阶段（前5a）和全井田分别进行了地表沉陷预测。并以地表下沉10mm等值线划定沉陷损毁范围。以下分别对农用地以及建、构筑物等建设用地损毁程度逐一分析。

2、农用地沉陷损毁

（1）农用地损毁程度划分标准

采空塌陷范围内农用地损毁程度划分参照《土地复垦方案编制规程》（井工矿）。各地类的土地损毁程度划分标准见表3.3-1～表3.3-3。

表3.3-1 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形mm/m	附加倾斜mm/m	下沉m	沉陷后潜水埋深	生产力降
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5	20.0～60.0
重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	＜0.5	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

表3.3-2 水浇地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形mm/m	附加倾斜mm/m	下沉m	沉陷后潜水埋深m	生产力降低%

轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0～8.0	6.0～12.0	1.5～3.5	0.5～1.5	20.0～60.0
重度	＞8.0	＞12.0	＞3.5	＜0.5	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

表 3.3-3 园地、林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20.0
中度	8.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	20.0～60.0
重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

（2）对耕地和永久基本农田的影响

井田内矿井可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），由于煤层多为急倾斜煤层，因此井田中、南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑；井田北部埋深较大的区域一般为表现为整体下沉。

沉陷区耕地及永久基本农田广泛分布于沉陷影响范围，耕地类型以水浇地为主，包含少量旱地。第一阶段（前 5 年）地表最大下沉值约 10602.55mm，受沉陷影响的耕地总面积 77.64hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 5.95hm^2、4.39hm^2 和 67.30hm^2；受沉陷影响的耕地中包含永久基本农田 74.39hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 5.87hm^2、4.34hm^2 和 64.18hm^2。全井田开采后地表最大下沉值约 18594.97mm，受沉陷影响的耕地总面积约 521.48hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 104.73hm^2、44.69hm^2 和 372.07hm^2；受沉陷影响的耕地中包含永久基本农田约 465.21hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 90.59hm^2、 35.76hm^2 和 338.85hm^2。

各阶段沉陷区范围内的永久基本农田分布见图 3.3-1 与图 3.3-2。

各阶段损毁耕地与永久基本农田情况见表 3.3-4 与表 3.3-5。

图 3.3-1 第一阶段沉陷范围内永久基本农田分布图

图 3.3-2 全井田沉陷范围内永久基本农田分布图

表 3.3-4 第一阶段沉陷范围耕地、永久基本农田损毁程度　　单位：hm^2

一级地类	二级地类	损毁程度	合计

代码	名称	代码	名称	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
01	耕地	0102	水浇地	5.33	3.71	56.45	65.49
		0103	旱地	0.62	0.68	10.85	12.15
		小计		5.95	4.39	67.30	77.64
其中，永久基本农田		0102	水浇地	5.25	3.67	53.32	62.24
		0103	旱地	0.62	0.68	10.85	12.15
		小计		5.87	4.34	64.18	74.39

表 3.3-5 全井田沉陷范围耕地、永久基本农田损毁程度　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计
代码	名称	代码	名称	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
01	耕地	0102	水浇地	86.64	34.20	328.04	448.87
		0103	旱地	18.09	10.49	44.03	72.61
		小计		104.73	44.69	372.07	521.48
其中，永久基本农田		0102	水浇地	73.03	27.16	297.47	397.67
		0103	旱地	17.56	8.60	41.38	67.54
		小计		90.59	35.76	338.85	465.21

（3）对园地、林地与草地的影响

沉陷区园地、林地与草地分布面积较少，林地主要为低覆盖的灌木林地，主要分布于道路两侧以及寺滩乡政府周边；草地均为其他草地，主要分布于井田内沟道附近。通过沉陷叠加与损毁程度分析，沉陷区内园地面积 40.35hm^2，乔木林地 0.39hm^2，其他林地 16.48hm^2，其他草地 162.08hm^2。具体见本节（五）土地损毁预测结果。

3、建设用地损毁程度分析

井田内建、构筑物包括村庄、道路、输电线路、引黄灌溉渠系等。以下根据煤柱留设以及影响分别分析。

（1）对村庄的影响

井田范围及开采沉陷范围村庄包括永安村、九支村及寺滩乡政府。根据设计，所有村庄均不留设保护煤柱。根据沉陷预测，永安村及寺滩乡政府均不在开采沉陷范围内，基本不受开采影响，后期开采中根据开采进度及工作面接续及时监测。

九支村位于开采 20 年后的沉陷范围内，该村庄房屋主要为砖混结构。根据砖混（石）结构建筑物损毁等级表进行分析（见表 3.3-6），损毁程度为 IV 级破坏，需搬迁。矿方已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围制定了搬迁方案。

表 3.3-6 砖混（石）结构建筑物损毁等级

损毁	建筑物损毁程度	地表变形值	损毁分类	结构

等级		水平变形ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)		处理
I	自然间砖墙上出现宽度 1～2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损毁	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损毁	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损毁	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损毁	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损毁	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损毁	拆建
注：建筑物的损毁等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损毁情况按上表分别进行。						

表 3.3-7 村庄破坏等级一览表

编号	村庄	影响时段（a）	位置	地表变形值			破坏等级	备注
				水平变形 ε(mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)		
1	永安村	不在沉陷区	东部 21 采区南侧，不在开采范围内	-	-	-	-	-
2	寺滩乡	同上	同上	-	-	-	-	-
3	九支村	39.4-42.3	28 采区（39.4 年之后）	3.93	0.03	11.74	IV	需搬迁

（2）对 G338 国道（海天线）的影响

G338 国道为三级公路，从二号井田东南向西北穿过，井田内长约 2.1km。

根据地表沉陷预测结果，G338 国道受沉陷影响，沉陷深度在 0.01-7m 之间。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损毁，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实。可以采取随沉随填，

填后夯实的措施保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。本方案建议：

1）在受沉陷影响公路的沉陷区域两侧树立警示牌并加强监测，发现问题及时修复，保障过往车辆、行人安全通行。

2）在井下开采期间，地表开始移动、变形并下沉，地表易形成裂缝或产生裂缝台阶，致使路面裂开或形成台阶状的断裂，影响正常交通。可采取有针对性的维护和修复措施，保障交通正常运行。

（3）对尖尖墩烽火台（国家级重点文物）的影响

国家级重点文物尖尖墩烽火台位于井田煤层赋存范围南部边界外。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》涉及不可移动文物事项补充说明的通知，尖尖墩烽火台为珍贵文物。根据地表沉陷预测结果，尖尖墩烽火台不受开采沉陷的影响。本方案提出矿方开采至烽火台附近时，应加强观测，确保其保护范围不受开采沉陷影响。

（4）对输电线路的影响

井田范围内有 110kV 芦寺线、35kV 寺永线、10kV 牧原线。110kV 芦寺线井田内长约 1.8km，35kV 寺永线井田内长约 1.4km，10kV 牧原线井田内长约 1.4km。根据地表沉陷预测结果，110kV 芦寺线受沉陷影响长度约 1.54km，35kV 寺永线受沉陷影响长度约 1.54km，10kV 牧原线受沉陷影响长度约 1.48km。

输电线路线塔在地表倾斜、水平移动、下沉影响下，将产生倾斜和塔距的变化。这种塔距变化将增大或减小电线的张驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度。

本方案提出建设单位应加强观测，可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员，监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线的张驰度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜或倾倒，确保安全输电。

（5）对引黄工程西九支渠、西十支渠的影响

二号煤矿井田范围内有两条引黄灌溉支渠：西干九支渠（简称西九支渠）从井田东部南北向穿过，西干十支渠（简称西十支渠）从井田中部南北向穿过井田内，西九支渠井田内长约 1.8km，西十支渠井田内长约 1.4km。建设单位与渠道管理部门分别签订了安全生产协议，由建设单位承担维修责任。设计对西九支渠和西十支渠未留设保护煤柱。

根据郭家台二号煤矿开采设计及开采接续安排以及地表沉陷预测，西十支渠预计在

投产 3 年后受开采沉陷影响，受沉陷影响长度约 1.54km，沉陷深度约 0.01~8m；西九支渠在投产 15 年后才会受沉陷影响，受沉陷影响长度约 1.48km，沉陷深度约 0.01~18m。整体上，西十支渠与西九支渠受采煤地表沉陷影响的表现形式为水渠局部下沉不均，若不采取措施，将导致原有水渠损毁，影响农业灌溉。

建设单位分别与西九支渠、西十支渠管理单位签订《安全生产协议》，由建设单位委托第三方编制保护或改造设计方案，并在该地段开采前的停水期间（灌溉间歇期）进行渠道改造，确保开采沉陷不对农业灌溉造成影响。渠道改造费用由建设单位承担。

4、沉陷土地损毁范围与程度小结

（1）第一阶段沉陷土地

第一阶段地表最大下沉值约 10602.55mm，井田内矿井可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），由于煤层多为急倾斜煤层，因此井田中、南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑；井田北部埋深较大的区域一般为表现为整体下沉。

第一阶段（前 5 年）沉陷影响面积约 125.05hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 9.32hm^2、5.45hm^2 和 110.28hm^2，受沉陷影响地类主要为耕地，占到了第一阶段沉陷范围的 62.09%，其次为草地和园地，分别占到第一阶段沉陷范围的 17.19%和 14.30%。此外还有少量林地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地受到沉陷影响，分别占到第一阶段沉陷范围的 0.01%、0.03%、1.27%、4.62%和 0.49%。

近期损毁土地类型及程度见表 3.3-8。

表 3.3-8 第一阶段沉陷损毁土地及损毁程度　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计	比例（%）
代码	名称	代码	名称	轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
01	耕地	0102	水浇地	5.33	3.71	56.45	65.49	52.37
		0103	旱地	0.62	0.68	10.85	12.15	9.72
02	园地	0201	果园	0.66	0.00	4.98	5.64	4.51
		0204	其他园地	0.88	0.15	11.21	12.24	9.79
03	林地	0307	其他林地	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
04	草地	0404	其他草地	1.37	0.60	19.53	21.50	17.19
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.03	1.48	1.59	1.27
11	水域及水利设施	1107	沟渠	0.32	0.29	5.11	5.72	4.58

	用地	1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.06	0.06	0.05
12	其他用地	1202	设施农用地	0.03	0.00	0.44	0.48	0.38
		1206	裸土地	0.00	0.00	0.14	0.14	0.11
合计				9.32	5.45	110.28	125.05	100.00

（2）全井田沉陷土地分析

全井田开采后沉陷影响面积约 903.25hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为 214.26hm^2、91.01hm^2 和 597.98hm^2，受沉陷影响地类主要为耕地，占到了全井田沉陷范围的 57.73%，其次为草地和园地，分别占到全井田开采后沉陷范围的 17.28%和 9.42%。

全井田沉陷土地面积及损毁程度见表 3.3-9。

表 3.3-9 全井田沉陷损毁土地及损毁程度　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计	比例（%）
代码	名称	代码	名称	轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
01	耕地	0102	水浇地	86.64	34.20	328.04	448.87	49.70
		0103	旱地	18.09	10.49	44.03	72.61	8.04
02	园地	0201	果园	5.37	1.15	33.83	40.35	4.47
		0204	其他园地	8.75	6.90	29.10	44.75	4.95
03	林地	0301	乔木林地	0.00	0.00	0.39	0.39	0.04
		0307	其他林地	8.71	0.96	5.51	15.18	1.68
04	草地	0404	其他草地	50.43	25.47	80.14	156.04	17.28
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.00	0.00	0.19	0.19	0.02
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.82	0.76	0.00	1.58	0.18
		0602	采矿用地	19.56	4.68	6.70	30.95	3.43
		0604	仓储用地	0.05	0.03	0.42	0.50	0.05
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.00	11.20	11.20	1.24
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.00	0.00	0.06	0.06	0.01
		0809	公用设施用地	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.98	0.32	2.86	4.15	0.46
		1004	城镇村道路用地	0.00	0.05	0.30	0.34	0.04
		1006	农村道路	2.40	0.83	6.86	10.09	1.12
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.21	0.10	1.98	3.29	0.36
		1107	沟渠	8.42	3.29	31.68	43.39	4.80
		1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.44	0.44	0.05

12	其他用地	1202	设施农用地	2.43	1.78	4.48	8.68	0.96
		1206	裸土地	0.40	0.00	9.77	10.17	1.13
合计				214.26	91.01	597.98	903.25	100.00

注：砾石采坑位于沉陷区内的其他草地，面积 18.98hm^2。

各阶段土地损毁分布见图 3.3-1 到图 3.3-2。

图 3.3-2 全井田开采后沉陷区土地损毁程度图

（四）压占土地预测

1、压占损毁划分标准

压占土地损毁程度划分标准综合考虑《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E 中的占地类型、面积及对土地生产功能及生产力的影响，见表 3.1-10。

表 3.3-10 压占土地损毁程度划分表

损毁地类及面积	较轻	较严重	严重
基本农田	无	无	破坏基本农田
耕地	无	破坏耕地面积大于 2hm^2	破坏耕地面积大于 2hm^2
林地或草地	破坏林地或草地小于 2hm^2	破坏林地或草地 2-4hm^2	破坏林地或草地大于 4hm^2
荒地或未开发利用土地	破坏荒地或未开发利用土地小于 10hm^2	破坏荒地或未开发利用土地 10-20hm^2	破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm^2
农用地生产功能及生产力降低	原功能不受影响，生产力降低值小于 30%	原功能受到一定程度影响，生产力降低值小于 30-50%	原功能彻底改变

2、损毁面积与程度

本项目压占土地主要包括各场地以及道路，矿井投产时建设工业场地、矿区辅助设施场地、矸石周转场、爆破材料库及相关道路，以上压占土地均已完成建设用地预审（甘肃省自然资源厅，用字第 62042324XS002045 号），见附件。

根据甘肃省自然资源厅用字第 62042324XS002045 号，用地总面积 47.1518hm^2，其中，农用地 44.0492hm^2（耕地 0.0251hm^2，不涉及永久基本农田），未利用地 3.1026hm^2，不涉及基本农田。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），对压占损毁程度分级以及对原农用地功能的影响，各场地压占区土地损毁程度均为重度。

压占土地损毁预测见表 3.3-11。

表 3.3-11 拟压占土地预测表　　单位：hm^2

	工业场地	矸石周转场	矿区辅助设施场地	地面爆破材料库	爆破材料库道路	二矿进场道路	合计
水浇地	0.0000	0.0251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0251
其他园地	20.9241	4.2753	6.7176	0.7700	0.5530	3.7956	37.0356
其他林地	0.0000	1.1622	0.0000	0.0000	0.0000	0.3476	1.5098

其他草地	1.5004	1.4295	1.5773	0.0000	0.0150	0.3947	4.9169
农村道路	0.0000	0.0665	0.1000	0.0000	0.0030	0.1198	0.2893
坑塘水面	1.1251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1251
裸土地	1.9418	0.0000	0.0000	0.0000	0.0982	0.2100	2.2500
合计	25.4914	6.9585	8.3949	0.77	0.6692	4.8678	47.1518
损毁程度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	

（五）土地损毁预测

根据景泰县自然资源局2023年国土变更调查数据，本项目为新建项目，拟损毁土地包括采空塌陷土地、各场地以及道路压占。具体损毁面积、土地利用类型与程度见表3.3-12。

全井田开采后复垦区总面积约943.44hm^2，其中轻度、中度和重度损毁面积分别为214.26hm^2、91.01hm^{2}和638.18hm^2，损毁地类主要为耕地，占到了全井田损毁土地总面积的54.28%；其次为草地和园地，分别占全井田开采损毁土地总面积的16.91%和12.49%。

表3.3-12 土地损毁预测汇总表　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		采空塌陷损毁				压占损毁	合计
代码	名称	代码	名称	轻度	中度	重度	小计	重度	
01	耕地	0102	水浇地	86.64	34.20	328.01	448.85	0.03	448.87
		0103	旱地	18.09	10.49	44.03	72.61	0.00	72.61
02	园地	0201	果园	5.37	1.15	33.83	40.35	0.00	40.35
		0204	其他园地	8.75	6.90	24.82	40.47	37.04	77.51
03	林地	0301	乔木林地	0.00	0.00	0.39	0.39	0.00	0.39
		0307	其他林地	8.71	0.96	4.35	14.02	1.51	15.53
04	草地	0404	其他草地	50.43	25.47	78.71	154.61	4.92	159.53
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.00	0.00	0.19	0.19	0.00	0.19
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.82	0.76	0.00	1.58	0.00	1.58
		0602	采矿用地	19.56	4.68	6.70	30.95	0.00	30.95
		0604	仓储用地	0.05	0.03	0.42	0.50	0.00	0.50
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.00	11.20	11.20	0.00	11.20
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.06
		0809	公用设施用地	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.98	0.32	2.86	4.15	0.00	4.15
		1004	城镇村道路用地	0.00	0.05	0.30	0.34	0.00	0.34
		1006	农村道路	2.40	0.83	6.79	10.02	0.29	10.31
11	水域及水利设	1104	坑塘水面	1.21	0.10	1.98	3.29	1.13	4.42

	施用地	1107	沟渠	8.42	3.29	31.68	43.39	0.00	43.39
		1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.44	0.44	0.00	0.44
12	其他用地	1202	设施农用地	2.43	1.78	4.48	8.68	0.00	8.68
		1206	裸土地	0.40	0.00	9.77	10.17	2.25	12.42
合计				214.26	91.01	591.02	896.29	47.15	943.44

注：全井田沉陷区 903.25hm^2，其中矸石周转场 6.96hm^2 全部位于沉陷区内，为避免重复计算，本表中的沉陷区面积为扣除矸石周转场面积 896.29hm^2。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则和方法

（1）分区原则

1）矿山地质环境保护与恢复治理分区包括整个矿山地质环境影响评估范围；

2）矿山地质环境保护与恢复治理分区因素包括地质灾害、采矿活动对含水层的影响、采矿活动对地形地貌景观影响、采矿活动对水土环境污染影响等；

3）按“就大不就小、就高不就低”、“区内相似、区间相异”原则综合确定；

4）阐述防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影现状评估与预测评估基础上，依据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，见表 3.4-1。

表 3.4-1　矿山地质环境保护与恢复治理分区依据表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

根据矿山地质环境影响评估分区原则和方法，结合矿山实际地质情况，通过叠加，矿山地质环境影响问题影响程度分为严重、较严重、较轻三个级别，综合考虑危害对象、

影响程度与恢复治理重点，评估区共划分 3 个一级防治分区，5 个二级防治分区。

不同治理恢复分区主要地质环境问题及防治措施见表 3.4-2。地质环境恢复治理分区见图 3.4-1。

各分区评述如下：

（1）矿山地质环境重点防治区（A）

矿山地质环境重点防治区共划分 3 个亚区，分别为工业广场（A1）、矸石周转场（A2）、预测采煤地面塌陷区（A3）。矿山地质环境重点防治区面积总计 928.74hm^{2},，占评估区面积的 60.78%。

1）工业场地（A1）

矿井及选煤厂工业场地总面积为 25.4914hm^{2}，寺滩乡西侧 2.5km 处。该区现状地质灾害不发育，主要土地利用类型为耕地，未开始建设，现状受地形地貌影响、含水层影响以及水土污染影响均较轻。工业场地将在建设期建设完成，建成后部分建构筑物如办公楼、选煤楼等高度较高，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，工业场地破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较严重。工业场地周边留设保护煤柱，遭受塌陷地质灾害的影响较轻，受含水层影响以及水土污染影响均较轻。

防治措施与手段：工业场地已留设保护煤柱，后期开采中加强监测。在矿山闭矿后工业场地服务期满后及时拆除地面建构筑物，封堵井筒，恢复地貌，使其与周边地貌一致。

2）矸石周转场（A2）

矸石周转场占地面积 6.96hm^{2}，位于井田北侧，工业场地北侧，现状地质灾害不发育。由于堆积物主要为矸石，且堆积高度较高，预测对地形地貌影响严重。对含水层影响以及水土污染影响均较轻。整体预测地质环境影响严重。

防治措施与手段：该区在服务年限内加强水土污染监测，在加强矸石充填等综合利用的基础上尽量减少占地范围以及堆积量；在方案服务期末，及时进行矸石综合利用与清理，最终进行土地平整。

3）预测采煤塌陷区（A3）

该区现状无地质灾害，预测主要地质灾害为采空塌陷及伴生裂缝，最大下沉深度达 18.6m。对原地貌产生影响严重，对水土环境影响较轻。

防治措施与手段：该区预防为主，建立矿山地质环境监测系统，根据塌陷影响范围

设置围栏与警示牌。对矿区内引发的地面塌陷区、塌陷坑及裂缝全部进行回填平整。

（2）次重点防治区——辅助设施区域（B1）

地质环境次重点防治区面积 8.40hm^2，为辅助设施区，该区位于工业场地南侧，该区地质灾害现状不发育。预测将对土地资源造成直接压占，改变土地利用类型，地形地貌影响较严重。

防治措施与手段：该区占地面积相对较小，该区在服务期末进行拆除的基础上，进行拆除、清基与平整。可恢复与周边地貌景观一致。

（3）一般防治区(C)

一般防治区分类两类，一类为占地面积较小的爆破材料库以及线性工程道路；另一类为位于评估区内的非直接影响区。对于前者在方案服务期末进行拆除，平整。使其与周边地貌景观一致。对于后者加强巡查与观测，含水层影响范围内开展地下水监测。

图 3.4-1 矿山地质环境保护与治理分区示意图

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

<table>
<tr><th colspan="3">防治分区</th><th colspan="2">面积（hm²）</th><th colspan="2">占评估区面积比例（%）</th><th>现状与预测主要地质环境问题</th><th>防治措施</th></tr>
<tr><td rowspan="3">重点防治区A</td><td>A1</td><td>工业场地</td><td>25.49</td><td rowspan="3">928.74</td><td>1.67</td><td rowspan="3">60.78</td><td>地质灾害不发育，对含水层影响以及水土污染影响均较轻。对土地资源的直接压占，存在高大建筑等，预测对地形地貌影响严重。</td><td>工业场地已留设保护煤柱，后期开采中加强监测。在矿山闭矿后场地服务期满后及时拆除地面建构筑物，封堵井筒，恢复地貌，使其与周边地貌一致。</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>矸石周转场</td><td>6.96</td><td>0.46</td><td>现状地质灾害不发育，该区位于预测的采煤塌陷范围，塌陷地质灾害发育。对含水层影响以及水土污染影响均较轻。人工堆积物，预测对地形地貌影响严重。</td><td>该区在服务年限内加强水土污染监测，在加强矸石充填等综合利用的基础上尽量减少占地范围以及堆积量；在方案服务期末，及时进行矸石综合利用与清理，最终进行土地平整。</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>预测采空塌陷区（不含矸石周转场）</td><td>896.29</td><td>58.65</td><td>现状无地质灾害，预测主要地质灾害为采空塌陷及伴生裂缝，最大下沉深度达 18.6m。对原地貌产生影响严重，对水土环境影响较轻。对土地资源造成负面影响。</td><td>预防为主，建立矿山地质环境监测系统，根据塌陷影响范围设置围栏与警示牌。对矿区内引发的地面塌陷区、塌陷坑及裂缝全部进行回填平整。</td></tr>
<tr><td>次重点防治区B</td><td>B1</td><td>辅助设施区</td><td>8.40</td><td>8.40</td><td>0.55</td><td>0.55</td><td>对土地资源的直接压占，不同程度改变地形地貌，改变土地利用类型，对地形地貌影响较严重。</td><td>该区占地面积相对较小，该区在服务期末进行拆除的基础上，进行拆除、清基与平整。可恢复与周边地貌景观一致。</td></tr>
<tr><td>一般治</td><td>C1</td><td>爆破材料库</td><td>0.77</td><td>590.95</td><td>0.05</td><td>38.67</td><td>该区不受沉陷影响，地质灾害不发育，危险性较轻；采矿活动对含水层破坏程度轻；对地形地貌影响较</td><td>服务末进行拆除、平整，使其与周边地貌景观一致。</td></tr>
</table>

理区C							轻；对水质污染影响较轻。	
	C2	进场道路	4.87		0.32		该区不受沉陷影响，地质灾害不发育，危险性较轻；采矿活动对含水层破坏程度轻；对地形地貌影响较轻；对水质污染影响较轻。	
	C3	爆破材料库道路	0.67		0.04		该区不受沉陷影响，地质灾害不发育，危险性较轻；采矿活动对含水层破坏程度轻；对地形地貌影响较轻；对水质污染影响较轻。	
	C4	其他区域	584.64		38.26		矿山活动对其影响较轻，基本无矿山开采引发的地质灾害。	加强巡查与观测，含水层影响范围内开展地下水监测。
合计			1528.09	1528.09	100.00	100.00		

注：全井田沉陷区 903.25hm^2，其中矸石周转场 6.96hm^2 全部位于沉陷区内，为避免重复计算，本表中的沉陷区面积为扣除矸石周转场面积 896.29hm^2。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区是由损毁土地及永久性建设用地构成的区域。本项目工业场地、道路、矸石周转场等在服务期满后全部拆除，均纳入复垦责任范围。因此本项目土地复垦区包括工业场地、道路、矸石周转场以及预测采煤沉陷区。

工业场地、道路等拐点坐标见勘测定界报告。复垦区即复垦责任范围，构成见表3.4-3以及图3.4-2。

表 3.4-3 复垦区（即复垦责任范围）构成表

<table>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">复垦区（复垦责任范围）构成</td><td colspan="2">面积（hm^2）</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">预测采空塌陷区</td><td colspan="2">896.29</td></tr>
<tr><td>（1）</td><td colspan="2">井田内</td><td colspan="2">366.90</td></tr>
<tr><td>（2）</td><td colspan="2">井田外</td><td colspan="2">529.39</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="6">拟压占区</td><td>矿井及选煤厂工业场地</td><td>25.4914</td><td rowspan="6">47.1517</td></tr>
<tr><td>3</td><td>辅助设施区</td><td>8.3949</td></tr>
<tr><td>4</td><td>矸石周转场</td><td>6.9585</td></tr>
<tr><td>5</td><td>爆破材料库</td><td>0.7700</td></tr>
<tr><td>6</td><td>矿井及选煤厂工业场地进场道路</td><td>4.8677</td></tr>
<tr><td>7</td><td>爆破材料库道路</td><td>0.6692</td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td>合计</td><td colspan="2">943.44</td></tr>
</table>

注：全井田沉陷区903.25hm^2，其中矸石周转场6.96hm^2全部位于沉陷区内，为避免重复计算，本表中的沉陷区面积为扣除矸石周转场面积896.29hm^2。

表 3.4-4 开采前五年沉陷区拐点坐标表

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)

表 3.4-5 全井田沉陷范围拐点坐标表 2000 国家大地坐标系

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)

表 3.4-6 复垦责任范围（拟建场地）拐点 2000 国家大地坐标系

地面设施	点号	X (m)	Y (m)
地面爆破材料库	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
矿区辅助设施场地	6		
	7		
	8		
	9		
工业场地	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
矸石周转场地	25		
	26		
	27		
	28		

（三）土地类型与权属

本项目复垦区即复垦责任范围，复垦区总面积 943.44hm^2，其中井田内的沉陷区 366.90hm^2，井田外的沉陷区 529.39hm^2，压占区 47.15hm^2。叠合土地利用变更调查数据成果，复垦区与复垦责任范围土地类型表 3.4-6。

本项目矿井工业场地、矸石周转场等场地已完成建设用地选址与预审，不占用永久基本农田。复垦区内的沉陷区包括永久基本农田面积 465.20hm^2。

复垦区与复垦责任范围土地权属为国有以及集体土地，涉及集体包括郭台村、 九支村 、刘庄村、 寺滩村、 永安村、永川村、 永泰村。

图 3.4-2 郭家台二号煤矿复垦责任范围

表 3.4-6 复垦区与复垦责任范围土地类型　　　单位：hm²

一级地类		二级地类		沉陷区（井田内）							沉陷区（井田外）						压占区			合计	比例（%）
代码	名称	代码	名称																		
01	耕地	0102	水浇地	7.61	55.37	17.26	12.45	49.99	1.41	38.82	48.57	62.90	1.96	92.78	17.42	42.31	0.00	0.00	0.03	448.87	47.58
		0103	旱地	0.00	0.00	9.20	0.00	0.00	0.00	26.86	0.00	0.00	0.00	16.13	0.00	20.42	0.00	0.00	0.00	72.61	7.70
02	园地	0201	果园	0.00	15.67	11.95	0.00	0.00	0.00	4.45	0.00	8.20	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.35	4.28
		0204	其它园地	0.00	0.00	14.44	0.00	0.00	0.00	5.83	0.00	0.00	0.36	14.50	0.00	5.34	29.90	0.00	7.14	77.52	8.22
03	林地	0301	乔木林地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.04
		0307	其他林地	0.29	0.32	0.00	2.64	0.00	0.00	0.00	0.40	0.20	0.00	9.87	0.29	0.00	0.25	1.26	0.00	15.53	1.65
04	草地	0404	其他草地	0.00	9.85	5.81	0.34	0.00	0.00	35.97	4.02	12.98	0.00	40.84	0.00	44.80	3.95	0.00	0.96	159.52	16.91
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.02
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	0.17
		0602	采矿用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	30.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.95	3.28
		0604	仓储用地	0.00	0.12	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.05
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	6.30	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00	4.56	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	1.19
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01
		0809	公用设施用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00					
10	交通设施用地	1003	公路用地	0.00	0.79	0.00	0.78	0.18	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15	0.44
		1004	城镇村道路用地	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.04
		1006	农村道路	0.14	1.13	0.71	0.19	0.48	0.00	1.18	1.22	1.04	0.00	1.77	0.00	2.15	0.22	0.07	0.00	10.31	1.09
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.11	0.00	1.39	0.00	0.08	1.13	0.00	0.00	4.42	0.47
		1107	沟渠	0.82	7.58	2.69	1.19	7.05	0.04	0.18	4.47	6.97	0.32	8.60	2.51	0.97	0.00	0.00	0.00	43.39	4.60
		1109	水工建筑用地	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.05
12	其他用地	1202	设施农用地	0.00	1.41	0.21	0.00	0.00	0.00	0.34	0.61	1.11	0.00	1.05	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	8.68	0.92
		1206	裸土地	0.00	3.56	0.00	0.35	0.00	0.00	0.14	0.00	1.73	0.00	4.40	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	12.42	1.32
合计				8.87	104.02	62.40	17.98	57.70	1.44	114.49	60.13	101.96	2.65	224.43	20.22	120.01	37.70	1.33	8.13	943.44	100.00
				366.90							529.39						47.15			943.44	

注：全井田沉陷区 903.25hm²，其中矸石周转场 6.96hm² 全部位于沉陷区内，为避免重复计算，本表中的沉陷区面积为扣除矸石周转场面积 896.29hm²。

第四章 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

（1）矿山地质灾害治理技术可行性

经现场踏勘，结合评估结果分析，评估区内现状条件下地质灾害不发育。

后期煤矿开采引发的地质灾害主要为采空塌陷，可通过优化开采工艺、留设保安煤柱、充填法开采减轻地面塌陷灾害，同时利用矸石对采空区进行回填，对塌陷区伴生裂缝进行填充治理。以上塌陷区裂缝填充以及沉陷区治理在现有技术条件下均具有可行性。

（2）含水层恢复治理可行性分析

评估区无供水意义含水层，井工开采不可避免的造成煤系含水层疏干，该层位的地下水只能通过自然恢复。在开采过程中拟采取动态监测措施，确保含水层水质不受影响，技术上合理可行。

（3）地形地貌（地质遗迹、人文景观）恢复可行性

工业场地、矸石周转场等在存续期间不可避免的将自然地貌改变为人工地貌。但通过场地周边绿化等，尽量实现与周边生态系统的协调。服务期结束后，对场地等进行拆除、平整、绿化，实现与周边地貌的协调统一。

（4）水土环境污染恢复治理技术可行性分析

结合本矿水土环境污染源和污染情况，本方案重点拟采取预防措施，污废水全部处理达标后复用，生活垃圾集中处理，其他固废分类集中处理。通过预测，矿区开发对水环境与土壤环境影响均较轻。在固废合理处置以及场地采取防渗措施的前提下，水土环境污染防治切实可行。

（二）经济可行性分析

根据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）的规定，矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题属采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入生产成本。企业设立矿山地质环境治理恢复基金，以基金的方式筹集治理恢复资金。

（三）生态环境协调性分析

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区所在生态功能区为北部引黄灌溉农业生态功能区，具体生态功能见表 4.1-1 及图 4.1-1。

表 4 .1-1 矿区生态功能区分区特征表

一级区	二级区	三级区	主要生态特点
黄土高原农业生态区	陇中北部-宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区	北部引黄灌溉农业生态功能区	本区风大沙多，仅有一些耐干旱的荒漠草原植被。本区的生态敏感问题是土地沙化。针对此问题采取的治理措施是：加强工矿区绿化建设，美化环境，公路两旁兴建绿色通道，矿区外围建立防风固沙林带。对于工矿企业“三废”要就地进行无害化处理，尽量减少对周围大气、水环境的污染，提高工矿城镇生态系统的服务功能。

矿区地质环境保护与土地复垦方向主要围绕恢复以上防治治沙生态功能为主，因地制宜、因害设防，对矿山地质环境问题进行综合治理，地裂缝、采空塌陷得到填充；土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，植被覆盖度增加，水土得以保持。风蚀沙化得到有效控制。

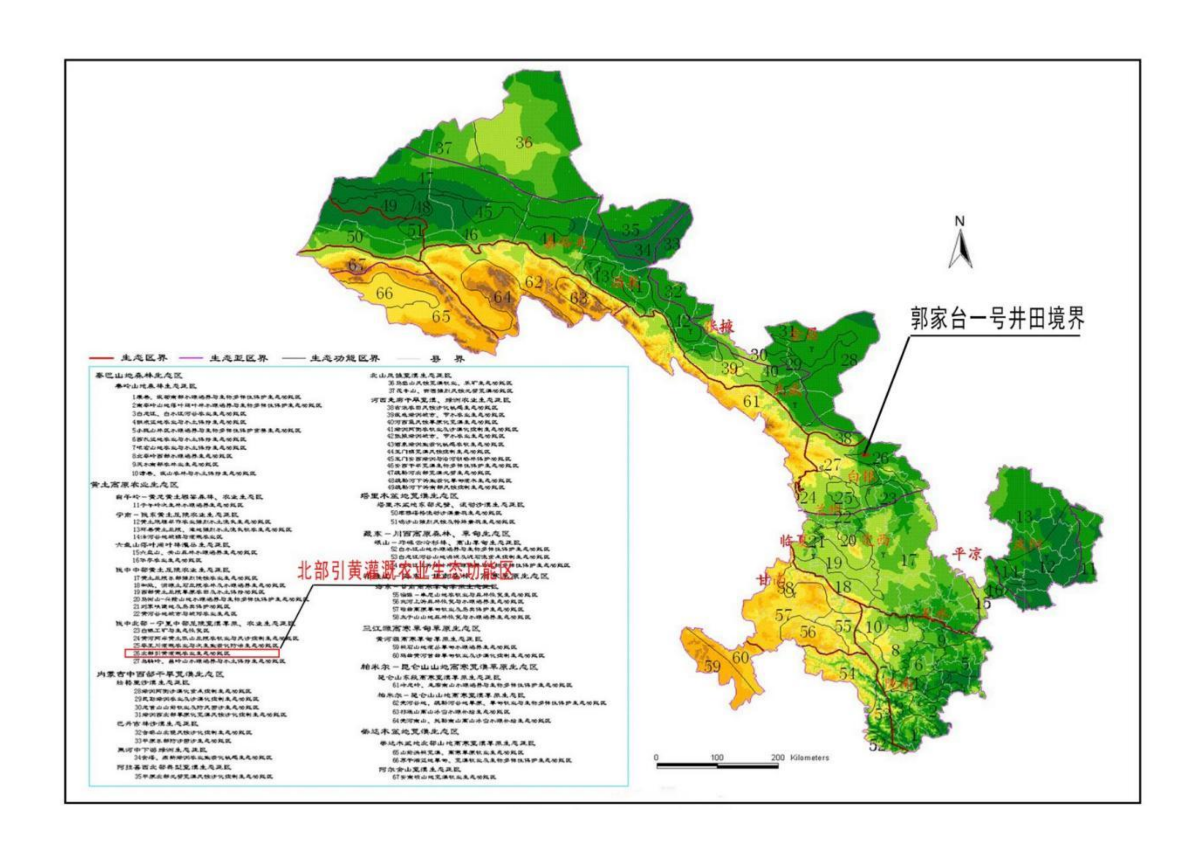


图 4.1-1 井田所在的生态功能区划图

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据景泰县自然资源局提供2023年郭家台二号煤矿井田范围及周边第三次国土调查数据，复垦区土地利用现状包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地共11个一级地类与22个二级地类。从土地损毁程度上划分为沉陷损毁与压占损毁，压占损毁土地均为重度损毁，沉陷损毁以中度和重度损毁为主。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

a.综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原土地利用类型、损毁状况和与相关规划的协调性等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

b.因地制宜和生态优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

c.与国土空间规划相协调的原则。

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的国土空间规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2、评价对象

土地适宜性评价的对象为复垦责任范围所有土地，共943.44hm²。

3、土地适宜性评价思路与流程

（1）原耕地初步确定复垦方向

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区所在生态功能区为北部引黄灌溉农业生态功能区，该区主导生态功能为农业生产。项目区所在地区土地利用类型以耕地为主，在此基础上，以保障生态安全为原则。通过损毁分析，沉陷区大部分区域沉陷深度较大，导致原平坦地势微地形改变，且产生地裂缝发生漏水漏肥。但该类影响在沉陷稳定后可通过沉陷区裂缝填充、全部或局部平整、灌溉渠系维修或重建恢复耕地的农业生产功能。因此耕地区复垦方向不变，仍复垦为耕地。总之，该区主要功能为农业生产、土地现状主

要为耕地，损毁土地具有可恢复为耕地的技术可行性，因此，原耕地的初步确定复垦方向主要为耕地。

（2）评价单元的划分

评价单元是对土地利用现状、损毁程度的综合结果，在同一评价内评价结论一致，复垦措施一致，因此评价单元主要通过土地利用现状与损毁程度确定。沉陷区同一土地利用现状的同一损毁程度作为一个评价单元。各场地分别作为一个评价单元。

（3）评价指标体系和标准的建立

1）待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；

二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；

三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；

四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

塌陷区：选择有效土层厚度（cm）、土壤质地、地面坡度、土壤肥力、土地稳定性、积水情况、灌排条件等评价指标。

压占区：选择堆积物污染毒性、地面坡度、地表物质组成、非均匀沉降程度、土源土壤肥力和自燃状况六个评价指标。

2）评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准表 4.2-1。

表 4.2-1 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
土源保证率（%）	100	1 等	1 等	1 等
	80～100	1 等或 2 等	1 等	1 等
	50～80	3 等	2 等或 3 等	3 等

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	＜50	N	N	N
土壤有机质含量（g/kg）	＞10	1 等	1 等	1 等
	10～6	2 等	1 等	1 等
	＜6	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土源土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	粘壤土、粘土	2 等	2 等	1 等或 2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
地面坡度（°）	0°～6°	1 等	1 等	1 等
	6°～15°	2 等	2 等	1 等
	15°～25°	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	＞25°	N	3 等或 N	3 等

注：N 为不适宜

（4）适宜性等级的评定及评价过程

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合郭家台二号煤矿的实际情况及复垦工程实施后的状况分析评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的适宜性等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果。塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，还应主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。

1）沉陷区农用地适宜性评价

农用地适宜性评价以土地利用类型以及损毁程度划分评价单元，综合考虑其主要复垦措施。损毁程度为轻度的水浇地、旱地对其进行土地平整，复垦方向为水浇地和旱地；损毁程度为中度的水浇地、旱地对其进行填充裂缝和土地平整等复垦措施，复垦方向为水浇地和旱地；塌陷区灌木林地对其进行填充裂缝和补种，复垦方向为灌木林地；塌陷区草地和其他草地在区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种，复垦方向分别为草地。沉陷区农用地土地适宜性评价见表 4.2-2。

表 4.2-2 沉陷区农用地土地适宜性评价结果表

评价单元		有效土层厚度（cm）	土壤质地	地面坡度	土壤肥力	积水情况	灌溉情况	土地稳定性	适宜性	主要限制因子	主要采取措施	最终适宜方向
水浇地	轻度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷裂缝与平整度降低	裂缝填充、土地平整	水浇地
	中度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	水浇地
	重度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	水浇地
旱地	轻度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
	中度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
	重度损毁	＞80	壤土	＜5°	中等	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
林地	轻度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	、林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
	中度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	、林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
	重度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	、林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
草地	轻度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地
	中度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地
	重度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地

2）沉陷区其他土地适宜性评价

沉陷区其他土地指农用地外的其他土地，包括建设用地与其他土地，面积合计 125.61hm^2，占沉陷区面积的 14%，呈斑块状或线状分布于沉陷区内。通过沉陷预测以及各集中分布建设用地的沉陷变形情况分析（见本报告第三章第三节中的“建设用地损毁程度分析”），沉陷区中位于井田东北部的九支村需搬迁，寺滩村以及永安村虽然位于井田内，但均位于东部 21 采区南侧，不在开采范围内，且不在沉陷区内，不需搬迁；而复垦区内除建设用地外的各地块主要分布与寺滩村及周边，通过建设单位与当地政府以及相关土地使用权人沟通协商，并征求自然资源局意见，以上除九支村搬迁外，其他各建设用地土地复垦责任主体均为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，由甘肃省景泰县安家岭能源有限公司出资治理，土地复垦方向不变。

井田内存在 18.98hm^2 人为取石形成的砾石采坑，原土地利用类型为其他草地，分布于矿区农田周边的未耕种区，采坑直径 1m~10m 不等，多数深度在 1m~2m 左右，成斑块状集中分布或连珠状带状分布。该砾石采坑多为当地农民人工挖掘筛，取砾石形成，用于覆盖农田地表，增强土地保水功能。在复垦过程中通过矸石充填、覆土恢复为耕地，以提高耕地的节约集约利用率。

3）压占区土地适宜性评价

压占区彻底改变土地功能，但在拆除建、构筑物后通过土地平整、表土覆盖等可恢复耕地利用方向。工业场地、矸石周转场等周边土地利用主要为耕地，且交通便利，在拆迁后均规划为耕地。压占区适宜性评价见表 4.2-4。

表 4.2-4 占用区土地复垦适宜性评价结果表

<table>
<tr><th>占用区</th><th>堆积物</th><th>土壤污染情况</th><th>地面坡度</th><th>土壤肥力</th><th>非均匀沉降</th><th>适宜性</th><th>主要限制因素</th><th>周边地类</th><th>主要措施</th><th>最终复垦方向</th></tr>
<tr><td>矸石周转场</td><td>矸石淋溶液为第I类一般工业固体废物，在闭矿后均得到妥善处置，清基</td><td rowspan="2">均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）</td><td>5～25°</td><td>一般</td><td>位于沉陷区，有轻度沉陷</td><td>耕地</td><td rowspan="2">土层厚度及土壤肥力</td><td rowspan="2">耕地</td><td rowspan="2">拆除清运、清基、覆土、平整培肥</td><td rowspan="2">耕地</td></tr>
<tr><td>矿井及选煤厂工业场地</td><td>建筑垃圾拆除后清运，无堆积物</td><td>5～25°</td><td>一般</td><td>无</td><td>耕地</td></tr>
</table>

爆破材料库			5～25°	一般	无	耕地				
矿区辅助设施场地			5～25°	一般	无	耕地				

4、最终土地复垦方向

根据以上适宜性评价等级，结合土地利用现状、土地损毁预测情况、公众参与情况等，最终确定土地复垦方向，见表 4.2-5。

表 4.2-4 复垦区土地利用结构变化对照表

一级地类		二级地类		现状		复垦后		变化值（hm^2）	变幅（%）
代码	名称	代码	名称	面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）		
01	耕地	0102	水浇地	448.87	47.58	448.84	47.57	-0.03	-0.01
		0103	旱地	72.61	7.70	130.96	13.88	58.35	6.18
02	园地	0201	果园	40.35	4.28	40.35	4.28	0.00	0
		0204	其他园地	77.51	8.22	40.47	4.29	-37.04	-3.93
03	林地	0301	乔木林地	0.39	0.04	0.39	0.04		0
		0307	其他林地	15.53	1.65	14.02	1.49	-1.51	-0.16
04	草地	0404	其他草地	159.53	16.91	164.78	17.47	5.25	0.56
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.19	0.02	0.19	0.02	0.00	0
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.58	0.17	1.58	0.17	0.00	0
		0602	采矿用地	30.95	3.28	30.95	3.28	0.00	0
		0604	仓储用地	0.5	0.05	0.50	0.05	0.00	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	11.2	1.19	0.00	0.00	-11.2	-1.19
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.06	0.01	0.06	0.01	0.00	0
		0809	公用设施用地	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	4.15	0.44	4.15	0.44	0.00	0
		1004	城镇村道路用地	0.34	0.04	0.34	0.04	0.00	0
		1006	农村道路	10.31	1.09	10.02	1.06	-0.29	-0.03
11	水域及水利设	1104	坑塘水面	4.42	0.47	3.29	0.35	-1.13	-0.12
		1107	沟渠	43.39	4.60	43.39	4.60	0.00	0

	施用地	1109	水工建筑用地	0.44	0.05	0.44	0.05	0.00	0
12	其他用地	1202	设施农用地	8.68	0.92	8.68	0.92	0.00	0
		1206	裸土地	12.42	1.32	0.00	0.00	-12.42	-1.32
合计				943.44	100	943.44	100	0.00	0.00

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

（1）沉陷区土源平衡分析

沉陷区治理过程中对较小且不影响生产安全的裂缝通过自然闭合的方式尽量减少人为扰动；对较大裂缝进行就地填补，首先剥离表土单独堆放于裂缝两侧，然后剥离心土层与底土层，再采用矸石填充、心土层与底土层充填的基础上，覆盖原剥离表土。沉陷区共剥离表土 30.63 万 m^3,回覆表土 30.63 万 m^3，剥离表土=回覆表土。

（2）各场地土源平衡分析

工业场地等占地主要为农用地（不含基本农田），为保护该区土壤资源，在施工前对场地农用地进行表土剥离，根据当地土壤剖面特性，剥离厚度为 30cm，场地共剥离表土 14.45 万 m^3，剥离表土存放于工业场地规划绿地区。方案服务期末拆除场地，工业场地内绿化区土壤经过多年植被生长后土壤可用于场地拆除后的的土地复垦工程覆土，覆土厚度为 30cm，覆土量 14.45 万 m^3，剥离表土量=覆土量。

2、水资源平衡分析

复垦区原水浇地 448.87hm^2，东部水浇地灌溉方式为渠道防渗灌溉，主要种植玉米、小麦；西部水浇地灌溉方式为微灌，主要种植食葵与籽瓜。根据《甘肃省行业用水定额（2023）》，矿区属于甘肃省兰白片灌溉分区，75%水文年，冬小麦防渗灌渠的灌溉定额为 350m^3/亩；食葵微灌的灌溉定额为 260m^3/亩。复垦前灌溉需水量为 232 万 m^3。方案服务期末，水浇地面积不变。且沉陷区治理的同时，将东部原渠灌改为管道灌溉，以冬小麦为例，灌溉用水定额由 360m^3/亩减少为 350m^3/亩，水资源利用率进一步提高。且灌溉水源以及水质均不发生变化。因此，复垦前后，灌溉工程均满足用水需求。从水质角度，农业灌溉用水水质应满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021），其中全盐量≤2g/L（盐碱土地区）。

（四）土地复垦质量要求

1、基本要求与原则

自 2019 年以来，景泰县已投资 5.32 亿元，建成高标准农田面积 31.3 万亩，在建 3 万亩。其中，寺滩乡已建设 18.6 万亩。本项目复垦区现状耕地主要为“一等”和“二等”，其中，一等主要分布在西十支渠东部受西十支渠与西九支渠灌溉的区域，二等主要为西十支渠西部的耕地。本项目复垦方向包括耕地、林地、草地等，且耕地中包括集中连片基本农田。土地复垦遵循“全域整治原则”，土地复垦工程设计参照该区高标准农田建设，土地复垦质量要求参照景泰县近年来建设的高标准农田目标，以集中连片、节水高效、稳产高产为目标。以满足目前当地“公司承包，高效化、智能化的种植模式”。

2、各复垦单元土地复垦质量要求

（1）耕地复垦质量控制标准

①旱地田面坡度不宜超过 25°。复垦为水浇地时，地面坡度不宜超过 15°。

②有效土层厚度大于 50cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准。

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033）等标准，以及当地同行业工程建设标准要求。

④3-5 年后复垦区单位面积产量达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715），玉米产量不低于 2000 斤/亩。

（2）园地复垦质量控制标准

①地面坡度宜小于 25°。

②有效土层厚度大于 50cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准。

③3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（3）林地复垦质量控制标准

①有效土层厚度大于 50cm。

②道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设 规划设计通则》（GB/T 18337.2）和《生态公益林建设 检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求。

③3-5 年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.3、0.3 和 0.2；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

（4）草地复垦质量控制标准

①地面坡度应小于 25°。

②有效土层厚度大于 50cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、原则

根据该区土地利用现状、地质环境特征，结合前述矿山地质环境影响影响评估与土地损毁分析结果，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程工作，原则如下：

①遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

②坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；

③坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

④坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

⑤坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

⑥遵循“绿色矿山相结合”原则，采用环境友好型方式进行矿产资源开采，动态进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。

2、目标

通过相关预防控制措施，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对含水层、水土环境和地形地貌景观的影响。

①地质灾害预防控制：工业场地等留设保护煤柱。

②含水层水位、水量影响预防控制：在防治水过程中坚持预测预报、有疑必探、先掘后探、先治后采。

③水土污染控制：提高矿井水综合利用率，矸石周转场采取防渗措施。

④地形地貌景观控制：塌陷控制以及矸石周转场控制占地（减少矸石排放及堆放时

间）。恢复采矿活动占用、破坏的植被。

（二）工程设计

1、矿山地质环境保护技术措施

矿山地质环境影响预防控制措施主要包括留设保护煤柱、定期监测地下水、防止对含水层破坏，水资源综合利用、防止废水排放污染环境。同时，在存在地质灾害隐患处设置警示标志。

2、土地复垦预防措施

合理规划生产布局，减少损毁土地范围：井田范围内分布有大面积的永久基本农田，因此在建设和生产过程中首先在开采过程中，积极采取措施，减少对基本农田范围以及程度的影响。其次，在矿井以及地面设施的施工过程中，尽量缩小对耕地尤其是永久基本农田的影响范围。

（1）永久基本农田预防控制与保护措施

该区主要为急倾斜煤层，为实现煤矿开发与耕地保护（尤其是基本农田保护）的协调性，在开采过程中，积极推进矸石充填的同时，加强地面沉陷观测，对耕地区遵循临时措施与最终复垦措施相结合的原则，确保整体上耕地（含基本农田）数量不减少、质量不降低。采取损毁一块、修复一块的原则，保持耕地总量（含基本农田）的动态平衡。同时，由于本矿井沉陷范围整体向北倾斜，范围已扩发到井田北部的一号井，在北部一号井采区矸石制浆充填，充填站设置于二号矿井工业场地。

（2）场地选址

矿区三个场地选址中均避开永久基本农田，避开尖尖墩保护范围。

（3）施工过程中的预防控制措施

施工以及生产过程中减少地表扰动，防止生态退化，将临时占地面积控制在最低限度；对于矸石周转场土壤提前剥离，合理保存表土。

（4）矸石周转场预防控制措施

本项目矸石周转场为矸石采空区充填以及综合利用不畅时的堆放，该区地质灾害以预防为主：首先，在生产期积极进行矸石充填采空区、沉陷区等综合利用，以减少矸石的堆放量以及堆放高度。其次，先拦后弃，在矸石周转场四周设置拦渣墙，拦渣墙高度根据堆矸高度进行设计；第三，矸石周转场位于沉陷区，应加强地表沉陷预测，并设置警示标志，预防地表变形可能引发的矸石堆置场地质灾害。

（三）主要技术措施

1、矿山地质环境保护技术措施

（1）留设保护煤柱，保护建、构筑物

工业场地保护煤柱保护等级为II级，围护带宽度取15m，松散层移动角取45°，岩层移动角取72°。考虑一定富余，矿井工业场地B8-1号煤层保护煤柱取263m。

（2）定期监测地下水，防止对含水层破坏

建立矿井涌水台账，定期监测矿井排水量、地下水水位、埋深埋深，调查地下水降落漏斗及疏干范围。

（3）水资源综合利用，防止废水排放造成水土污染

矿井水经深度处理后综合利用，确有剩余的，储存于当地蓄水池，用于当地农业灌溉用水以及生态用水，以减少黄河水取水量。

（4）围栏与警示标志设置

矿区采区范围内主要地质灾害为地下开采引起的采空塌陷。为防止人畜在采空区活动从而造成不必要的伤亡，本方案设计警示围栏工程。警示围栏布设随采区接续及地表移动变形区域分阶段分区域布设。对于耕地、园地、构筑物等区域，围栏沿道路或地块布设，并设立警示牌。在围栏围挡区内不稳定沉陷阶段造成的农作物减产等由建设单位对土地使用权人进行补偿。另外，围栏拦挡保证不受沉陷影响区域的道路正常通行。围栏采用钢丝网围栏，设计高度 1.8m，基础埋深 0.6m，钢丝网片规格 7×90×60 型，水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂钩上，立柱设置间隔为 5.0m。

警示牌采用镀锌铁皮，用汉语文字书写“地面塌陷区，严禁入内”或“危险场地，严禁逗留”等内容。规格 400×200mm，高 1500mm，基础埋深 300mm，每隔 300m 设置一处警示牌，矿方可根据现场实际情况进行位置调整。

（5）井田内输电线路、通信光缆、煤矿供水管线的保护措施

①结合开采计划，在开采前，对开采范围内的输电、通讯线杆用斜拉钢丝等方法加固，防止因倾斜过多而歪倒。

②开采期间，组织专业维修队伍，经常性巡回检查，发现问题及时修复，并定期进行电杆扶正和加固工作。

③如出现因地表变形和下沉严重不均衡而导致电杆扶正难度过大的情况，可考虑改道架线以确保输电和通讯线路的畅通。

④对本矿井供水管网线路采取选用金属管和柔性接头的设计方案，金属管网抗变形

和扭曲的能力较强，不易断裂；柔性接头在一定范围内允许管网弯曲一定角度而不会被剪断，因此可有效地预防管网断裂，确保供水管网的安全运行。

⑤矿井组建供水管网维修队，经常巡回检查，发现问题及时处理。

2、土地损毁预防控制措施

郭家台二号煤矿土地损毁范围内土地利用类型主要为耕地，且包括部分永久基本农田，土地损毁预防控制具体措施如下：

（1）土地压占损毁预防

工业场地、矸石周转场、爆破材料库以及道路等选址选线过程中充分论证，避开永久基本农田，目前各场地及道路已完成选址及建设用地预审。对于洗选矸石，优先用于井下充填，对于剩余矸石优先用于沉陷区已有采石挖损土地。

（2）土地塌陷预防控制

采用矸石充填开采及掘进矸石不出井，减少矸石压占地土地的同时，控制土地塌陷面积与程度。

（3）耕作层剥离保护措施

耕地保护措施本着能耕种的土地，尽可能恢复地力，进行生产，确实不能耕种的土地采取补偿措施，补偿需根据当地农民的意愿，在不降低生活水平的前提下，协商进行。

开采沉陷损毁土地复垦措施主要包括充填、土地平整措施，在土地复垦过程中尽可能降低对土壤耕作层的破坏，在治理前，对耕地耕作层土壤剥离，就近堆放，进行利用，提高补充耕地质量，同时选用适宜当地种植的作物和优良品种，使用先进的农业技术，尽早达产，恢复其生产能力。同时对于受开采影响产生的裂缝、塌陷随时采取充填等治理措施，最大限度保证正常生产，对于塌陷严重区域加强监测，塌陷稳定后及时实施工程措施，保证耕地生产力。

（四）主要工程量

上文采取的留设保护煤柱预防措施工程属于矿山主体工程。纳入本方案的主要工程内容主要包括沉陷区围栏以及警示牌设置。近期与中远期沉陷区围栏长度分别为2973m与20807m，具体工程量见表5.1-1。

表 5.1-1　地质环境保护与土地复垦预防控制工程量估算表

工程内容	工程位置	规格	单位	近期	中远期	合计
围栏	采空塌陷区周边	高 1.58m，基础埋深 0.6m	m	2973	20807	23780
警示牌		400×200×1500mm	块	10	70	80

二、 矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

根据地质环境现状评估，评估区地质灾害不发育，危险性小。预测地质灾害主要为采空诱发塌陷地质灾害。因此，矿山地质灾害治理实施目标主要是对塌陷地质灾害的治理。

2、任务

根据矿山开采进度，分期分批次地对塌陷区进行裂缝充填等措施。

（二）工程设计与技术措施

结合本矿山的地表塌陷和裂缝情况，统一规划、分期实施，对裂缝进行填充，以保障人畜安全并恢复各地类土地功能。

1、裂缝治理工程

地裂缝一般出现于煤柱、采空塌陷的边缘地带，以及煤层浅部地带，且多沿工作面走向分布。地表裂缝一般按照裂缝宽度、间距、裂缝贯穿深度等划分为轻度、中度、重度三个破坏等级。施工过程中首先剥离裂缝两侧的表土，单独堆放于裂缝两侧；然后再剥离生土层。最后依次进行矸石填充、生土层填充以及表土层填充，其中矸石以及生土层均进行夯填处理，表土回填进行平整。相应的治理措施详见表 5.2-1。裂缝充填示意图见图 5.2-1。

表 5.2-1 裂缝区治理工程量表

裂缝宽度	裂缝间距	贯通程度	损毁程度	治理措施
＜150mm	＞50m	裂缝贯通浅	轻度	自然恢复为主，辅以人工治理
150~450mm	30~50m	裂缝贯通浅	中度	人工治理为主
＞450mm	＜30m	裂缝贯通深	重度	人工治理为主

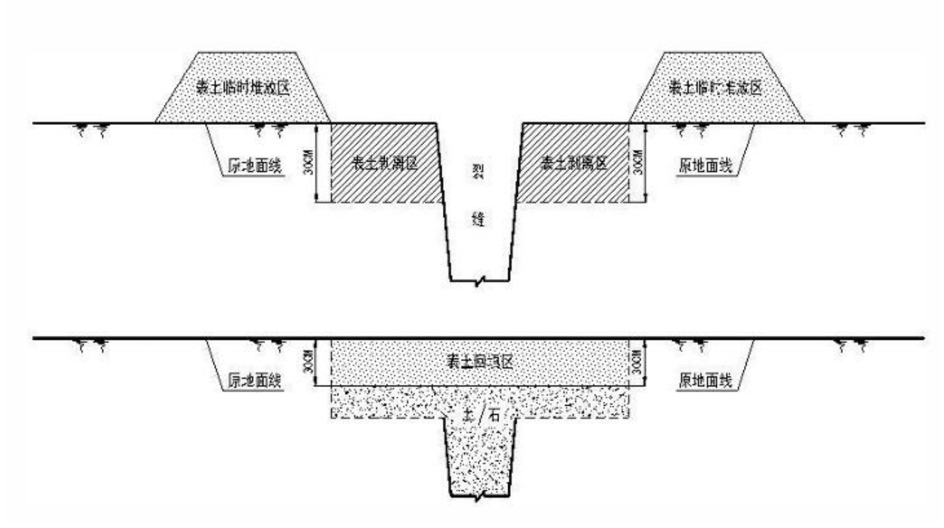


图 5.2-1 中度、重度塌陷裂缝治理措施图

（三）主要工程量

1、裂缝治理工程量

根据《土地复垦方案编制实务（下册）（下册）》328 页，设地裂缝宽为 d(m)，则地表沉陷裂缝的可见深度 W(m)可按下面的经验公式 5.2-1 计算：

$$W = 10\sqrt{d}\,, (m) \qquad \text{(式 5.2-1)}$$

设地裂缝宽为 d(m)，每公顷面积的裂缝系数为 n，则每公顷面积的裂缝长度 U(m)可按以下经验公式 5.2-2 计算：

$$U = \frac{1000}{D}n\,, (m) \qquad \text{(式 5.2-2)}$$

设每公顷沉陷地裂缝的充填方量为 V(m^3/hm^2)，则 V 可按如下经验公式计算：

$$V = \frac{dWU}{2}\,, (m^3\,/hm^2) \qquad \text{(式 5.2-3)}$$

中、重度损毁区裂缝充填之前，先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，两侧各剥离宽度为 1m，剥离厚度为 0.3m，剥离方法为机械剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。然后在裂缝区两侧各 1m 内开挖生土，开挖深度一般为裂缝可见深度的 1/3，则开挖坡比为：1.4～1.7。裂缝开娃表土以及生土层、心土层土壤均堆置于裂缝两侧。最后采用矸石充填裂缝，其次于矸石层上采用生土夯实填充，最后将表土进行回填平整。设每公顷沉陷地裂缝表土剥离、回填量为 T(m^3/hm^2)，则 T 可按如下经验公式计算：

$$\mathrm{T} = 0.6\mathrm{U} \qquad \text{(式 5.2-4)}$$

根据地表裂缝预测结果分析，中度、重度裂缝区治理技术参数见表 5.2-2。

表5.2-2 中度、重度裂缝填充技术参数表

损毁等级	裂缝宽度 d（m）	裂缝可见深度 W（m）	裂缝间距 C（m）	每公顷地裂缝条数 n	每公顷地裂缝长度 U（m）	每公顷地裂缝充填量（m^3）	每公顷地裂缝表土剥离量（m^3）	每公顷地裂缝表土回填量（m^3）
轻度	0.1	3.9	50	1.5	300	87.75	180	180
中度	0.3	5.5	40	2	500	412.5	300	300
重度	0.45	6.7	30	2.5	833	1225.74	499.8	499.8

设损毁面积为 S(hm^2)，则充填裂缝方量V'的计算公式为：

$$V' = VS，（m^3）$$

根据预测结果，本方案沉陷区裂缝表土剥离、回覆量和填充石方量见表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 沉陷区充填裂缝工程量统计表

治理分期	破坏程度	面积（hm^2）	表土剥离量（m^3）	充填土方量（m^3）	表土回覆量（m^3）
近期	轻度	0.00	0.00	0.00	0.00
	中度	0.00	0.00	0.00	0.00
	重度	24.26	12126.40	29739.53	12126.40
	合计	24.26	12126.40	29739.53	12126.40
中远期	轻度	214.26	38566.29	18801.06	38566.29
	中度	91.01	27303.00	37541.63	27303.00
	重度	573.72	286744.94	703230.77	286744.94
	合计	878.99	352614.22	759573.46	352614.22
合计		903.25	364740.63	789312.99	364740.63

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1、土地复垦率目标

损毁土地包括沉陷区、矸石周转场、工业场地与道路，以上土地全部纳入复垦责任范围，在方案服务期复垦，土地复垦率为100%。

2、总体目标

复垦责任范围内土地利用类型以耕地为主。土地复垦的总体目标是针对耕地按照“数量不减少、质量不降低、生态有改善”“三位一体”目标落实，同时，对在沉陷影响及治理期造成的生产力降低等对土地使用权人进行补偿。

复垦前后土地利用结构变化见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦区土地利用结构变化对照表

一级地类		二级地类		现状（hm^2）	占比（%）	复垦后（hm^2）	占比（%）	变化值（hm^2）	变幅（%）
代码	名称	代码	名称						
01	耕地	0102	水浇地	448.87	47.58	448.84	47.57	-0.03	-0.01
		0103	旱地	72.61	7.70	130.96	13.88	58.35	6.18
02	园地	0201	果园	40.35	4.28	40.35	4.28	0.00	0
		0204	其他园地	77.51	8.22	40.47	4.29	-37.04	-3.93
03	林地	0301	乔木林地	0.39	0.04	0.39	0.04		0
		0307	其他林地	15.53	1.65	14.02	1.49	-1.51	-0.16
04	草地	0404	其他草地	159.53	16.91	164.78	17.47	5.25	0.56
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.19	0.02	0.19	0.02	0.00	0
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.58	0.17	1.58	0.17	0.00	0
		0602	采矿用地	30.95	3.28	30.95	3.28	0.00	0
		0604	仓储用地	0.5	0.05	0.50	0.05	0.00	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	11.2	1.19	0.00	0.00	-11.2	-1.19
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.06	0.01	0.06	0.01	0.00	0
		0809	公用设施用地	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	4.15	0.44	4.15	0.44	0.00	0
		1004	城镇村道路用地	0.34	0.04	0.34	0.04	0.00	0
		1006	农村道路	10.31	1.09	10.02	1.06	-0.29	-0.03
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.42	0.47	3.29	0.35	-1.13	-0.12
		1107	沟渠	43.39	4.60	43.39	4.60	0.00	0
		1109	水工建筑用地	0.44	0.05	0.44	0.05	0.00	0
12	其他用地	1202	设施农用地	8.68	0.92	8.68	0.92	0.00	0
		1206	裸土地	12.42	1.32	0.00	0.00	-12.42	-1.32

合计	943.44	100	943.44	100	0.00	0.00

（二）工程设计

1、工业场地土地复垦工程

（1）表土剥离工程

本项目为新建项目，在矿井工业场地、爆破材料库、辅助设施场地、矸石周转场及场外道路建设前，需将表土资源单独剥离，剥离面积共计 47.15hm²，剥离厚度约 30cm，剥离量合计 141455.4³。剥离表土单独存放于表土堆场。表土堆场选址于矿区辅助设施场地，由于表土主要用于后期场地拆除后的复垦，保存时间较长。因此，在保存初期进行苫盖；待辅助设施场地建设完成后随场地内绿地进行绿化。

（2）清基工程

在矿井闭矿后，对工业场地建、构筑物拆除，并清理混凝土面层、挖除基础；对场地内硬化地面和场外道路硬化路面进行剥离清理，产生的建筑垃圾全部拉运至政府指定建筑垃圾填埋场。

（3）井口封堵工程

矿区工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。本方案设计在井口走向延伸 21m 处修建石门，隔断巷道，设计石门厚度 1m，全石门用混凝土浇筑，浆砌石护壁，护壁厚度 0.3m；利用废渣进行井筒回填，回填至井口位置；用浆砌石封闭井口，浆砌石厚度 0.3m。回填大样图见 5.3-1。

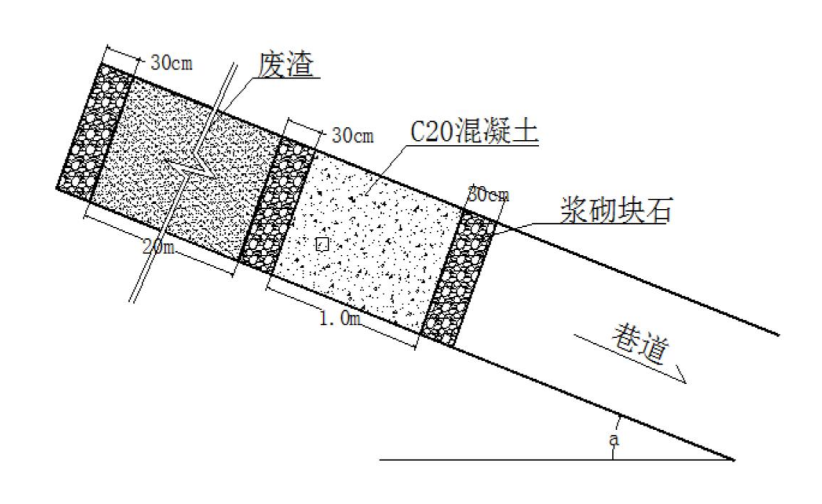


图 5.3-1 井口封堵工程示意图

（4）土地平整工程

拆除工程完毕后，需对场地及道路进行平整处理。土地平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械对矿山地质环境恢复治理后需要实施复垦工程的区域进行进行削高填低，使之基本水平或其坡度在允许范围之内，与周围地形地貌保持一致。本项目平均平整厚度为30cm。

（5）覆土工程

工业场地、道路等复垦区土地平整后，要对平整后的土地进行覆土，覆土来源为工业场地建设前剥离的该地区原有土壤表层土。覆土厚度根据复垦后土地的利用方向具体确定，本项目覆土面积为47.15hm^2，厚度为30cm。

（6）土地翻耕

本项目工业场地复垦方向为旱地，为了保持土壤通透性良好，增强土壤保水能力，加快土壤熟化，需对该区域进行深翻，采用在铧式犁的犁体后面加装深松铲的办法进行翻耕，翻耕深度不小于0.3m。方案服务期内翻耕面积47.15hm^2。工程量测算方法：土地翻耕工程量=土地翻耕面积。

（7）地力培肥

复垦区的土壤养分比较贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，需要人工施肥。对于熟土，为提高耕地的耕种质量，对耕地进行地力培肥，在0～20cm土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。方案服务期内地力培肥面积47.15hm^2，按照亩均200kg增施有机肥。

2、沉陷区土地复垦工程

（1）耕地复垦土地复垦

1）整地工程

井田沉陷区内耕作多以水浇地和旱地为主，原地貌地势相对平坦，相对高差110m，在急倾斜多煤层（可采煤层17层）开采沉陷影响下，沉陷对地形地貌的影响严重，整体形成从沉陷边缘向沉陷盆地逐步降低的盆地区，原地貌坡地增加，对耕地的种植尤其是灌溉造成较大影响。若以原地块进行平整，恢复为原高程，则需对各地块之间进行大量的土方调配。因此，对沉陷区耕地进行全域整治，即在全沉陷区地形分析的基础上，将沉陷区划分为若干地块不同高差进行平整。工程施工参照耕地坡改梯的设计：

宽度根据沉陷后坡度分区确定，水浇地和旱地坡度分区设计断面图见图5.3-2。在对重新划分区块平整的基础上，修建田坎，做到土壤保水、保土、保肥的要求。

水浇地和旱地的设计田坎高度（h）、田坎坡角（β）、田坎上沿收缩量（d）、田面净宽（b），每亩挖（填）土方量（m）的计算公式如下（图5.3-3）：

田坎上沿收缩量：$d = h \cdot ctg\beta$，(m)

田面（水平）宽度：$b = h（ctg\alpha - ctg\beta）$，（m）

半挖（填）每亩挖（填）土方量：$m = \frac{666.07}{8b}（ctg\alpha - ctg\,\beta）h^2 = 83.338h$

式中：h 为田坎设计高度（m）

α为坡地地面坡角（°）

β为田坎设计坡角（°）

水浇地和旱地分区域进行土地整治达到设计标高后，对各区段内进行覆土、翻耕，翻耕深度为30cm，采用施加有机肥进行土壤改良。

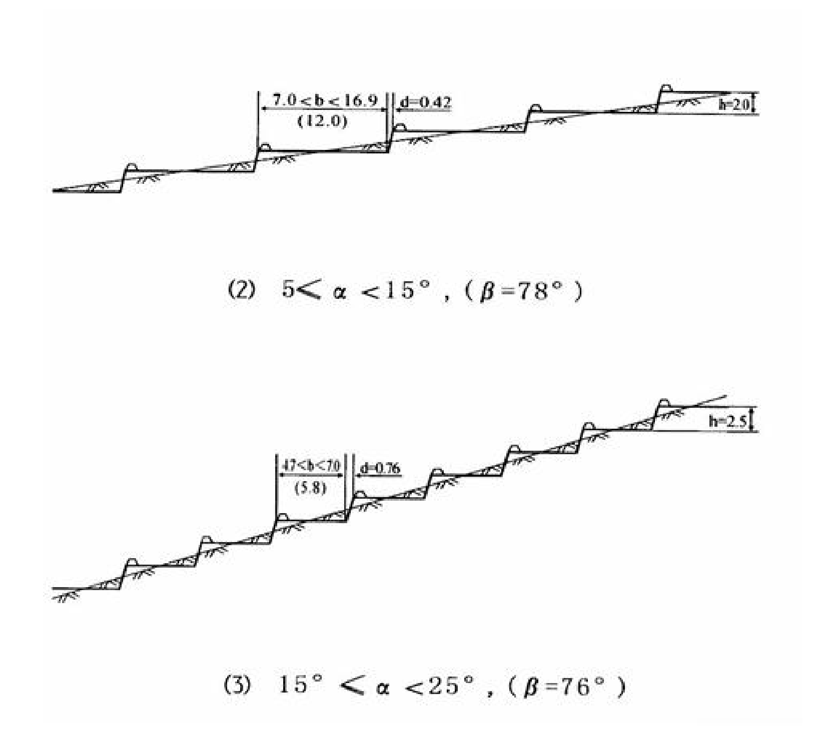


图5.3-2 耕地分区整治坡度分区设计断面图（参照梯田整治工程）

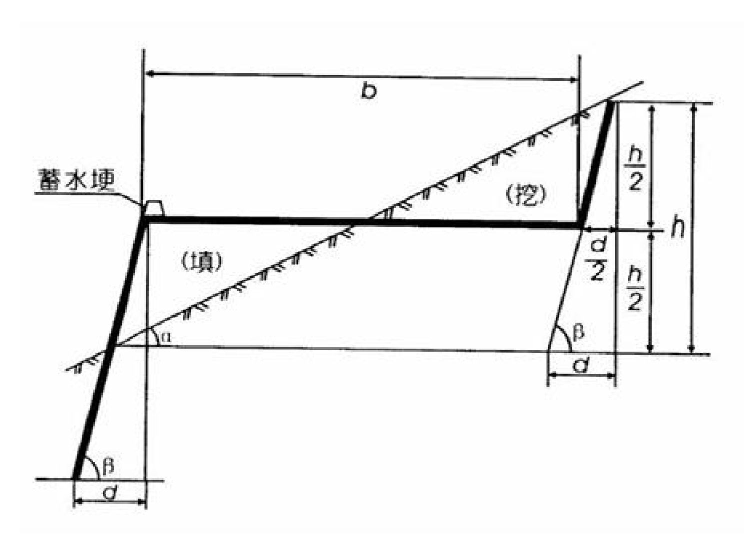


图 5.3-3 耕地设计参数几何关系图

2）农田配套辅助设施修复工程

本项目沉陷区涉及永久基本农田，地面塌陷致使多处蓄水池、混凝土渠道产生的不可避免的损毁，需要对其维修。

A.灌溉渠道修复

开采时间较长，存在重复采动影响，为保证煤炭开采与灌溉安全工程的协调，本项目采用 PVC 代替原有混凝土渠道，且使用 PVC 管一方面减少水面蒸发等损失，另一方面便于后期维护管理。同时考虑 PVC 管的老化问题，需每 5 年更换一次。

B.蓄水池修复

该项目沉陷区内蓄水池多数为农牧企业自建或当地村民自建，人工挖出土坑并铺设防水布即可投入使用。由于本矿可采煤层 17 层，重复采动影响较多，故蓄水池的修复采取临时措施与最终措施结合，在最终稳沉之前，采取在每年灌溉间歇期填充裂缝并更换防水布；待该地段稳沉之后，在进行水池裂缝填充以及底部夯实的基础上更换防水布。

（2）宅基地复垦工程

主体工程对村庄未留设保护煤柱。根据地表沉陷预测以及建设单位制定的搬迁计划，沉陷土地将进行搬迁安置。搬迁安置费单独列支，本此土地复垦工程为搬迁后复垦为耕地的土地平整、耕地与培肥。本方案土地平整后、土壤翻耕厚度设计为 30cm，按照亩均 200kg 有机肥进行地力培肥处理。

（3）交通运输用地复垦工程

塌陷影响交通用地包括公路、城镇村道路和农村道路，其中公路修复工程一般是在地面塌陷稳定后进行，根据土地损毁预测图中可以计算得到公路用地及农村道路需修复

的面积及范围。

公路宽度一般为9m，柏油路面，村村通道路(含农村道路)田间道宽度一般为4.0m，混凝土路面，尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统基础上改建。

受塌陷损毁的路面，在稳沉前采用矸石进行夯填填平，公路平均夯实厚度0.4m，城镇村道路和农村道路平均夯实厚度0.2m，生产路平均夯实厚度0.1m。在稳沉之后，在裂缝填充与夯实的基础之上，按原道路的设计标准进行修复。

（4）园地恢复工程

园地损毁程度主要为重度，为实现园地产量不降低，对项目沉陷区内的园地区域，在进行原有树木扶正、管护的基础上，对死亡树木进行及时补植，并按照亩均200kg进行地力培肥。根据周边已栽植树种，本项目园地恢复区域确认栽植苹果。本项目沉陷区内轻度损毁的果园和其他园地按照损毁面积的25%进行补植，中度损毁区按照损毁面积的50%进行补植，重度损毁区按照损毁面积的75%进行补植。树种补植技术指标见表5.3-2。

表5.3-2 树种补植技术指标

树种	生活型	补植方式	株行距（m）	苗木规格	栽植密度（株/hm^2）
苹果	乔木	植苗	3.0*3.0	D=3.1~4cm，H≥1.2m	1111

（5）林地恢复工程

项目沉陷区内的林地为乔木林地和其他林地，一般情况下按照林地原有的树种进行补植，选择当地适生、经济效益较好的品种，本方案选择国槐、银白杨等乡土树种。对于塌陷区林地，轻度损毁区按照损毁面积的25%补播林木，中度损毁区按照损毁面积的50%补播林木，重度损毁区按照损毁面积的75%补播林木。树种补植技术指标见表5.3-3。

表5.3-3 树种补植技术指标

树种	生活型	补植方式	株行距（m）	苗木规格	栽植密度（株/hm^2）
国槐	乔木	植苗	2.0*4.0	D=3.1~4cm，H≥1.2m	1250
银白杨	乔木	植苗	2.0*4.0	D=3.1~4cm，H≥1.2m	1250

（6）草地恢复工程

沉陷区的草地，复垦后仍保留原有属性，复选择优良的草种，进行草地改良。采用撒播，以春播和秋播效果最好，播后要镇压，以利种子发芽。夏季雨季来临前播种后以天然降水为主要水量补给来源。在播种期间，在及时观察土地温度和种子的发芽情况，注意保湿，以天然降雨自然恢复为主。对于沉陷区内草地，复垦时按照损毁面积的60%补播，每公顷草籽量为50kg。

1）草种选择：拟复垦为其他草地的区域选择以乡土物种骆驼刺、短花针茅、狗尾草、冰草等混合草籽作为复垦的主要植被恢复类型。

2）种植技术：草籽播种选择在雨季种植，播种前进行去芒处理，选择籽粒饱满、发芽率在 80%以上的草种，播种量为 50kg/hm^2，人工撒播。

（7）农田砾石采坑复垦工程

复垦区土地利用现状以耕地为主，当地村民为造压砂田，在农田周边挖砂筛取砾石，形成了直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 的采坑。本次土地复垦中，为进一步提高复垦土地利用节约集约利用率，将该类采坑与沉陷区统一进行复垦。

复垦时先对坑底表土单独剥离，剥离厚度为 50cm，然后利用矸石进行填充，最后进行表土覆盖、平整与地力培肥。

（三）主要工程量

郭家台二号煤矿矿井服务期限 42.3 年，方案服务期 57 年（2025 年~2081 年）。根据近细远粗的原则，划分为近期（2025~2029 年）、中远期（2030~2075 年）以及管护期（2076 年~2081 年）三个阶段进行工程部署。近期土地复垦工程主要为工业场地、矸石周转场、道路表土剥离与保存，中远期土地复垦工程主要为沉陷区治理，管护期主要为林、草地区的维护。

1、工业场地等土地复垦工程量

（1）表土剥离工程量

工业场地建设前需将表土资源剥离保存，剥离面积为 47.15hm^2，剥离厚度约 30cm，总剥离表土量共计 141455.40m^3，并单独存放于表土堆场，在表土堆场表面设置防尘网覆盖，铺盖面积 12000 m^2。表土剥离量见表 5.3-4。

表5.3-4 各场地表土剥离工程量计算表

序号	项目	剥离面积（hm^2）	剥离厚度（m）	剥离量(m^3)
1	矿井及选煤厂工业场地	25.49	0.3	76474.2
2	爆破材料库	0.77		2310
3	矿区辅助设施场地	8.40		25184.7
4	矸石周转场	6.96		20875.5
5	二矿进场道路	4.87		14603.4
6	爆破材料库道路	0.67		2007.6

7	合计	47.15	0.3	141455.4
表土堆场覆盖防尘网 12000m²。				

（2）清基工程

郭家台二号工业场地内建筑结构主要为钢筋砼框架结构，部分为砌体。二矿进场道路及爆破材料库道路面积 5.54hm²。矿山闭矿且工业场地服务期满后对压占区建、构筑物进行拆除和清运，采用机械配合人工拆除。工业场地拆除工程量见表 5.3-5。场外道路清除工程量见表 5.3-6。矸石周转场矸石在方案服务期末全部综合利用并结束使用。

表5.3-5 工业场地拆除体积计算表

序号	建（构）筑物	建筑结构类	基础构造	建筑面积（m²）	工程量（m³）
一	工业建（构）筑物			21916	218025
1	提升系统	钢筋砼框排架/框架	钢筋砼独立基础	2373	25726
2	通风压风系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2355	16691
3	给排水系统	钢筋砼框排架	钢筋砼独立基础	309	2657
4	水处理系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2950	18275
5	供热系统	钢筋砼框架或箱体	钢筋砼独立基础	3353	33998
6	供电系统	钢筋砼	钢筋砼独立基础	1377	8464
7	辅助厂房、仓库	钢筋砼箱体/钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	5661	52619
8	爆破材料库	砌体/钢筋砼箱体/钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	483	2083
9	生产系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	3055	47509
二	行政、公共建筑			29600	115226
1	浴室灯房联合建筑	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	5280	21120
2	行政办公楼	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	3560	14240
3	食堂及文体活动中心	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2850	15390
4	职工宿舍	钢筋砼剪力墙	钢筋砼独立基础	17770	63972
5	门卫室（2 处）	砌体	砼条基	80	288
6	公共厕所(2 处）	砌体	砼条基	60	216
合计				51516	333251

表5.3-6场外道路清除工程计算表

序号	场外道路	清除项目名称	面积（m^2）	清除厚度（m）	工程量（m^3）
1	二矿进场道路	水泥混凝土层	16300	0.3	4890
		水泥稳定沙砾层	18000	0.26	4680
		砂垫层	19750	0.15	2962.5
2	爆破材料库道路	水泥混凝土层	1850	0.18	333
		水泥稳定沙砾层	2700	0.18	486
		砂垫层	2730	0.15	409.5
3	合计				13761

（3）井口封堵工程

对工业场地内的各井口分别进行封堵，井口封堵详细工程量统计见表 5.3-7。

表5.3-7 井口封堵工程量统计表 单位：m^3

井筒	截面（m^2）	石门修筑工程量		井口回填工作量		浆砌石封口工程量	合计		
		混凝土	浆砌石	回填深度	回填方量		石门混凝土	井口回填	浆砌石封口
主斜井	17.4	17.4	10.44	20	348	5.22	17.4	348	15.66
副斜井	15.2	15.2	9.12	20	304	4.56	15.2	304	13.68
回风斜井	17.3	17.3	10.38	20	346	5.19	17.3	346	15.57
合计	49.9	49.9	29.94	60	998	14.97	49.9	998	44.91

（4）土地平整工程

工业场地、矸石周转场等平整面积 47.15hm²，平均平整厚度为 0.3m。平整土方量 141450m³。

（5）覆土工程

对工业场地、矸石周转场等在清基、平整的基础上，进行覆土，总覆土面积 47.15hm²，覆土厚度按 0.3m 考虑，总覆土量量 141450m³。

（6）土地翻耕

工业场地、矸石周转场等翻耕面积 47.15hm²，耕翻厚度 30cm，土地翻耕工程量即土地翻耕面积。

（7）地力培肥

方案服务期内地力培肥面积 47.15hm²，按照亩均 200kg 增施有机肥，共需有机肥 141.38t。

2、沉陷区土地复垦工程量

（1）农用地复垦工程

1）耕地恢复工程

井田沉陷区原地貌地势相对平坦，相对高差 110m，在急倾斜多煤层（可采煤层 17 层）开采沉陷影响下，沉陷对地形地貌的影响严重，整体形成从沉陷边缘向沉陷盆地逐步降低的盆地区，原地貌坡地增加，对耕地的种植尤其是灌溉造成较大影响。若以原地块进行平整，恢复为原高程，则需对各地块之间进行大量的土方调配。因此，对沉陷区耕地进行全域整治，即在全沉陷区沉陷后地形分析的基础上，将沉陷区划分为若干地块不同高差进行平整，同时为提高保水保肥性在各地块沿等高线修筑田坎。工程施工参照水平梯田修筑的设计：

耕地整地采用半挖（填）方式进行。设坡度分区以公顷为单位的面积为 Fi，则分区半挖（填）土方量（M_{ti}）为：

$$M_{ti} = M_i \bullet F_i (m^3)$$

式中 M_i 为相应坡度分区的每公顷填（挖）方量（单位为 m³）。

参照甘肃省地方标准《机修梯田技术规范》（DB62/T 1161-2022），本方案田埂设计参数为：上宽 30cm、下宽 40cm、高度 20cm，则田埂断面面积为 0.07m²。每公顷梯田田埂长度（L_D）按照以下公式计算：

$$L_D=10000K/B$$

式中：L_D 为每公顷梯田田埂长度，单位为米；

K 为修正系数(1≤K≤1.3)，K 值因地形弯曲度而异，田块平直且长时，K 值取 1；埂坎弯曲大且田块短时，K 值取 1.3；其余介于二者之间；

B 为田面平均毛宽，单位为米。

依据上面公式计算每公顷挖（填）土方量、每公顷田埂修筑量，统计结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 水浇地、旱地设计参数（参照水平梯田）

耕地	田坎高度 h（m）	田坎坡角β（°）	田坎上沿收缩量 d（m）	田面宽度 b 小-大（m）	每公顷挖（填）方量 Mt（m³）	每公顷田埂修筑量（m³）

水浇地	2	78	0.42	7.0~16.9	2499	99.98
旱地	2.5	76	0.62	4.7~7	3124	148.97

对沉陷后破碎状态的农田进行重新平整，形成田面宽度为大于 4m 的标准田块。本次设计按照田面宽度的较小值计算工程量，具体复垦时可按照政府相关部门意见和现场实际情况决定具体的耕地田面修复标准。

依据表 5.3-8 设计参数以及单位面积工程量，沉陷区水浇地面积 448.85hm²，旱地面积 72.61hm²,水浇地每公顷土方量 2499m³，旱地每公顷土方量 3124m³，计算得水浇地与旱地的土方量分别为 1121676.15m³ 及 226833.64m³，详细见表 5.3-9。

表 5.3-9 沉陷区水浇地、旱地整地以及田埂修筑工程量汇总表

治理分期	复垦区域	面积（hm²）	土方量（m³）	田埂修筑（m³）
中远期	水浇地	448.85	1121676.15	44876.02
	旱地	72.61	226833.64	10816.71
合计		521.46	1348509.77	55692.73

2）农田配套辅助设施修复工程

A.蓄水池修复

本项目沉陷区涉蓄水池 9 个，总面积 3.29hm²，单个蓄水池规格平均为：长 81.2m、宽 45m、高 3m。考虑需对防水布进行固定和覆盖，故预留出 1m 长的边缘，则单个蓄水池防水布更换面积为 0.47hm²。考虑到防水布的老化，需在每年灌水间隔期更换。计算可得方案服务期需更换防水布总面积为 203.04hm²。此外，稳沉后需对蓄水池底部夯实，夯实面积为 32900m²。

B.混凝土渠道

本项目沉陷区涉混凝土渠道总长度 120km，均需换成 PVC 管，且每 5 年更换一次。故更换 PVC 管长度 1320km。

（2）宅基地复垦工程

本阶段沉陷区内宅基地占地 11.20hm²，根据宅基地周边土地利用现状确定土地复垦方向为耕地。本项目区土层深厚，无需异地取土，直接在原址进行土地平整、土地翻耕，平整、翻耕厚度为 30cm；并按照亩均 200kg 有机肥进行地力培肥处理。宅基地复垦工程量详见表 5.3-10。

表 5.3-10 宅基地复垦工程量

治理分期	项目	单位	工程量
中远期	宅基地复垦-土地平整	hm²	11.20

	宅基地复垦-土地翻耕	hm^2	11.20
	宅基地复垦-地力培肥	t	33.58

（3）交通运输用地复垦工程

本项目方案服务期内道路修复工程量见表 5.3-11。

表 5.3-11 交通运输用地恢复工程量

治理分期	道路类型	面积（hm^2）	路基夯填（hm^2）	路面恢复（hm^2）	备注
中远期	公路用地	4.15	4.15	4.15	沥青路面
	城镇村道路用地	0.34	0.34	0.34	混凝土路面
	农村道路	10.02	10.02	10.02	混凝土路面

（4）园地恢复工程

本阶段沉陷区内果园及其他园地占地 80.82hm^2（其中园地 40.35hm^2，其他园地 40.47hm^2）,轻度、中度、重度损坏面积分别为 14.12hm^2、8.05hm^2、58.65hm^2。设计按照亩均 200kg 有机肥进行地力培肥，并且轻度、中度、重度损毁的园地分别按照损毁面积的 25%、50%、75%进行补植，补栽树种为苹果树。园地恢复工程工程量详见表 5.3-12。

表 5.3-12 园地恢复工程量

措施名称	破坏程度	面积（hm^2）	补植面积（hm^2）	种植密度(株/hm^2)	栽植苹果（株）	地力培肥（t）
林地恢复	轻度	14.12	3.53	1111	3922	42.34
	中度	8.05	4.025		4472	24.14
	重度	58.65	43.988		48870	175.86
合计		80.82	48013	/	57264	242.34

（5）林地恢复工程

本阶段沉陷区内林地复垦面积 14.41hm^2（其中包括原有乔木林地 0.39hm^2，其他林地 14.02hm^2），轻度、中度、重度损坏面积分别为 8.71hm^2、0.96hm^2、4.74hm^2。设计按照亩均 200kg 有机肥进行地力培肥，并且轻度、中度、重度损毁的林地分别按照损毁面积的 25%、50%、75%进行补植，补栽树种为国槐和银白杨。林地恢复工程量详见表 5.3-13。

表 5.3-13 林地恢复工程量

措施名称	破坏程度	面积（hm^2）	补植面积（hm^2）	种植密度（株/hm^2）	栽植国槐（株）	栽植银白杨（株）	地力培肥（t）
林地恢复	轻度	8.71	2.178	1250	2722	2722	26.12

	中度	0.96	0.480		600	600	2.88
	重度	4.74	3.555		4444	4444	14.21
合计		14.41	6.213	/	7766	7766	43.21

（6）草地恢复工程

沉陷区草地面积 154.61hm² 均为其他草地，植被覆盖率在 5%左右，主要零星分布于耕地周边区域，其中部分地段由于取土（石）形成地势低洼的砾石采坑，面积为 18.98hm²，容积为 284700m³，砾石采坑的存在导致田块破碎化，在公众参与阶段，景泰县自然资源局建议对该区域进行充填以及平整，复垦为耕地。其他草地区借助土地复垦工程进一步改善区域生态环境。

1）其他草地区

对草地区在裂缝填充的基础上（裂缝填充纳入地质灾害治理工程）进行补播，补播面积为草地面积的 60%。其他草地恢复工程量见表 5.3-14。

表 5.3-14 草地区恢复工程量

工程名称	措施名称	面积（hm²）	草籽撒播（hm²）
草地恢复	原有草地恢复为草地	135.63	81.38

2）砾石采坑恢复工程

砾石采坑土地利用现状为其他草地，复垦时先对坑底表土单独剥离，剥离厚度为 50cm，然后利用矸石进行填充，最后进行表土覆盖、平整与地力培肥。砾石采坑复垦工程量表 5.3-15。

表 5.3-15 其他草中的砾石采坑土地复垦工程量

治理分期	表土剥离（m³）	矸石充填（m³）	表土回覆（m³）	土地平整（hm²）	地力培肥（t）
近期	94900	284700	94900	18.98	5.69

（7）裸土地复垦工程

沉陷区内裸土地面积 10.17hm²，根据土地复垦适宜性评价，该地类适宜复垦为草地，全部进行撒播，撒播面积 10.17hm²。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

含水层修复的目标是尽量减轻地下含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止地

下水串层、渗漏，导致地下水疏干或形成漏斗，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

（二）技术措施

1、留设防水煤柱

严格按照“开采规程”要求留设矿井防水煤柱和断层等防隔水煤柱，依法开采，严禁越界开采。对突水危险区、构造复杂、含水层富水性强等构造复杂地段可采取留设防水煤柱等措施，减小对地下水资源的破坏。

2、保护性开采技术

为尽力保护地下水资源，根据开发方案对各场地、断层、煤层露头、井田边界及采区隔离等留设各种保护煤柱，并控制开采工作面、开采厚度，可减少顶板覆岩的破坏程度，相应减少伴生裂缝数量和导水裂缝带高度，减少出水量。对区内因开采而伴生的地裂缝应该及时回填，防止地表水灌入地下。

3、含水层监测

布设含水层监测点，加强对矿区内地表水和地下水的动态跟踪监测。通过定期对各含水层水位、水量、水质进行监测，及时了解和掌握各含水层受采矿活动的影响情况，发现问题及时采取应对措施进行处理，具体检测工程详见矿山地质环境监测部分。

4、及时封堵废弃钻孔

对于封闭不良和未封闭钻孔，根据不同情况，与采掘工作面相遇前，采取重启封孔，留设防水煤柱等措施处理。

5、“三废”排放管理

加强对“三废”排放的管理，尤其是对生产废水、生活污水处理与处置的管理，充分提高其治理、回收和利用率，确保废水处理后达标排放，避免对地下水污染。

6、对威胁井下生产的地下水，建议严格执行《煤矿防治水工作条例》的要求，采取超前预报、有疑必探、先探后掘、先治后采，提前做好防护措施，确保矿井生产安全。

（三）工程设计

根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，本矿区采矿对地下含水层的影响，在采矿过程中主要采取必要的预防措施，待采矿结束闭矿后，逐步实现自我修复，不再设计工程修复方案。

（四）主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措

施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入矿山主体工程计划。本方案不再对以上工程进行工程量及费用估算。

五、地形地貌景观破坏防治

矿山地形地貌影响严重区为塌陷沉陷区以及工业场地、矸石周转场；较严重区为辅助设施区。其中，工业场地、矸石周转场以及辅助设施区将使用至矿山闭矿。对该部分地形地貌景观进行治理，在方案服务期内尽可能的减少损毁土地资源，同时通过场地绿化以及道路两侧绿化等美化景观，均纳入主体工程以及水土保持工程。

沉陷区地形地貌的恢复与土地复垦工程一并完成。此处不再重复设计与计算。

六、水土环境污染修复

（一）目标任务

根据前述评估结果，预测采矿活动对水土环境污染程度为较轻，本区降水稀少且蒸发量大，故水土污染甚微。由此确定，本矿山水土环境污染修复的目标是最大程度恢复矿区自然环境，减轻矿山开采后地面沉陷对区内自然环境的影响，减轻污废水排放的污染影响。

（二）技术措施

水土污染修复的主要工程内容为加强矿井水以及固废综合利用，减少排放以及引发的污染。

矿井水经混凝沉淀、过滤、超滤、反渗透工艺处理达标后回用或外排；工业场地生产、生活污废水经污水处理站对生活污水进行处理达标后回用。

建设期矸石主要用于充填工业场地、修筑路基，富余部分运往矸石周转场临时存放；生产期间选煤厂矸石用于井下充填以及沉陷区治理（包括井田内已有采石形成的挖损土地）综合利用不畅时运往矸石周转场临时存放；垃圾由环卫部门定期统一处理。

（三）工程设计

1、地下水污染控制措施

可能产生地下水污染的区域主要位于工业场地以及矸石周转场。工业场地主要为选煤厂煤泥水及生活污水处理站、矿井水处理站的跑冒滴漏，矸石周转场主要为雨季矸石淋溶液，为避免上述污染物对该区地下水水质造成影响，提出以下地下水污染防治措施：

（1）矸石周转场地下水污染防治措施

该区蒸发量大，降雨量小，主体工程对矸石周转场修建拦挡措施，运营期加强管理，禁止乱排乱放，杜绝生活垃圾及锅炉灰渣等工业垃圾排入。

（2）选煤厂地下水污染防治措施

在生产过程中应加强对煤泥水收集系统及事故浓缩机的管理与监控，确保煤泥水闭路循环不外排，避免影响地下水。

（3）生活污水处理站，矿井水处理站非正常工况下防治措施

主体工程对生活污水处理站和矿井水处理站进行了地面硬化，运营期加强管理，专人巡查，一旦发现水处理设施发生泄漏，要及时修理，防止跑冒滴漏发生。

2、土壤污染防治技术措施

土壤污染防治应针对各场地不同污染源的污染途径予以控制， 见表 5.5-1。

表 5.5-1　土壤污染防治措施体系表

场地构成		污染途径	控制措施
工业场地	矿井水处理站	垂直入渗	①矿井水处理与综合利用；②矿井水处理站防渗。
	生活污水处理站	垂直入渗	①生活污水处理； ②处理后综合利用； ③生活污水处理站防渗。
	综合机修车间	垂直入渗	防渗
	油脂库	垂直入渗	防渗
	危险废物暂存库	垂直入渗	①防渗②风险防范
矸石周转场		地面漫流	排水沟、挡水梗；
		垂直入渗	①底部压实。②及时覆土。

（四）主要工程量

矸石综合利用、矿井排水及生活污水处理等不计入本方案，纳入企业生产成本，方案不再计算工程量。水土污染监测工作量详见下一小节矿山地质环境监测。

七、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测拟达到的直接目标

（1）当地面出现较大变形裂缝时，及时夯填，避免其对矿山生产和工作人员造成危害，尽可能减少其对矿区建筑设施及道路等的破坏。

（2）地下、地表水水位无较大变化，水质无污染。

（3）地形地貌景观的破坏影响尽量降至最低。

（4）土地资源破坏影响尽量降至最低。

2、监测拟达到的间接目标

（1）地面沉陷监测目的一方面是要抓住地面沉陷的前兆现象；另一方面是取得这些前兆现象变化过程资料，以便于分析判断其发展趋势，为及时采取应急措施提供依据。

（2）掌握矿山工程建设及运行对矿山及其周边地质环境的影响程度及发展变化，为矿山地质环境恢复治理提供依据，为矿山地质灾害防治提供依据。

（3）了解矿山地质环境治理工程的有效性和安全性，查漏补缺，及时修正、完善矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（4）为政府管理部门检查和监督提供依据。

（5）为竣工验收提供专项报告。

（6）为同类工程提供类比资料。

（二）技术措施

1、监测布设与技术选择原则

（1）坚持以矿山为监测主体，接受政府监管；

（2）坚持全面布控，重点监测的原则。本方案重点监测拟开采区采空塌陷变形和不同类型区域地下含水层相关参数；

（3）坚持专业监测和群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则；

（4）可行性、经济性、相结合的布点监测原则。

2、监测对象与监测要素

矿山地质环境监测要素包括地质灾害、含水层地形地貌景观监测以及土壤监测。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表2结合本项目特征，拟定地质环境监测要素及监测方式，见表5.7-1。

表5.7-1 矿山地质环境监测要素及监测方式表

监测对象	监测要素	监测方式
地质灾害（地面）塌陷	采空塌陷（包括沉降、位移与倾斜、地裂缝）	人工巡查、监测结合自动监测点实时数据收集与分析
地形地貌景观	地表形态与景观变化、景观恢复情况	卫星影像、无人机结合地面测量
地下水	地下水水位、水质、地下水水量	地下水水位、水量自动监测；水质采取现场监测以及取样实验室送检
土壤环境质量	《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）与《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的基本项目	现场调查、剖面调查、取样送样与实验室监测

3、监测级别

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表 3 标准，矿业活动影响对象重要程度为重要，开采方式为井下，矿山建设规模为中型。在矿山建设、生产阶段及闭矿阶段的监测级别均为二级。

（三）监测设计

1、地质灾害监测设计

评估区现状地质灾害不发育。预测地质灾害主要为开采沉陷造成的地面塌陷、地裂缝。地面塌陷监测的基本原则是遵循煤炭资源优化利用、受护对象安全、生态环境保护和企业经济和生活效益良好。

（1）监测内容

公司设地测科，由矿山企业专人或委托有资质的单位采用实时监测或定时监测。采空塌陷地质灾害监测采用全站仪、高精度 GPS 、结合激光雷达遥感测量等联合监测，以及人工现场巡查、调查与测量。

（2）监测网点布设

监测网点布设遵循典型工作面常规网点布设以及保护对象重点监测的原则。

1）常规网点布设

常规网点布设根据采区接续与工作面布置采用井字型布设。监测点间距 500m，观测线两端设置为控制点，网格交叉处布设监测点。

2）“三下”采煤的地表及建筑物移动变形观测

在涉及村庄、公路、输电线路、灌溉水渠等的地段，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》设置地表观测站，进行地表及建筑物移动变形观测。观测站设置及内容参照《煤矿测量规程》的有关规定执行。观测站设置及内容参照《煤矿测量规程》的有关规定执行。在开采前和采动期间对地表裂缝和建筑物的损坏情况应该进行素描、摄影与摄像记录。准确测定实际开采厚度、开采面积、采出煤量、采空区内残留煤柱的位置和尺寸、工作面推进速度及其他有关技术指标。

本矿井可采煤层 17 层，重复采动范围较大，在同一年度内存在不同工作面的不同监测点位。根据沉陷区分布，以间隔 500m 布设变形监测点。近期监测范围为前两年开采预测塌陷范围，共布设监测点 12 个，监测时间为 3 年（含原始地面的监测）；中远期在原 12 个监测点的基础上，新增监测点 21 个，累计共 35 个观测点，监测时间为（2030 年~2075 年）；管护期（2076 年~2081 年）持续对 35 个观察点进行观测。

沉陷区地表变形监测布点见图 5.7-1。

图 5.7-1 地质灾害在线监测点分布示意图（蓝色点为监测点）

（3）监测频率

自动监测点实时监测，设专人值守办公；人工监测主要采取巡查方式以及现场测量。近期未投产前，巡查范围及观测点主要为工业场地、矸石周转场等施工区，后期巡查范围包括场地周边以及工作间上方，另外，在地表移动活跃阶段，在采动塌陷影响严重区段，也可适当增加监测次数。发现异常时须加密观测，及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。每月巡查 20 天，即每年巡查 240 天。近期人工监测 1200 天；中远期人工监测 46 年，每年 240 天，共监测 11040 天。管护期巡查 6 年，每年 240 天，共巡查 1400 天。

监测时间从投产年开始直至方案服务期末，即第一阶段的第三年开始至 2076 年。

2、含水层监测设计

地下水监测包括两方面，一是水位、水量调查与监测；二是地下水水质监测。含水层监测贯方案服务期，监测周期为 2025~2081 年。以下分别说明：

（1）水位、水量调查与监测

监测方法：水位监测采用地下水位自动监视仪，水量的监测方法可采用水表法及水量计法。

监测频率：水位、水量监测每月测量 1 次；

监测点位：监测井采用现状监测井，根据地质报告，保留一个勘探井作为监测井，其他均已封孔，因此共设三个地下水监测井，分别为两个现有水井以及一个勘探井，监测点位置以及监测层位见表 5.7-2。

表 5.7-2 水位跟踪监测信息表

序号	水位观测点	2000 坐标		监测层位	类型
		x	y		
1#				承压水层	居民水井
2#				潜水层	居民水井
3#				潜水层	勘探孔

注：根据本报告表 3.2-11，1#与 2#现状水位埋深分别为 176m 与 38m。

（2）水质监测

1）监测方法与监测因子：水质送专业化验室进行化验。主要监测项目为 pH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

2）监测频率

水质监测每年监测 2 次。

3）监测点布设

地下水水质监测点布置见表 5.7-3。

表 5.7-3 地下水水质监测点及监测方案表

序号	点位	坐标		取水层位	备注	功能
		x	y			
1#	永泰村水井			承压水层	监测水质、水位	农田灌溉
2#	永川村水井			潜水层	监测水质、水位	洗车

（3）地下水水位、水质监测技术要求

1）做好监测点保管工作，水位观测点应做好标记，使观测位置在同一个点上。

2）含水层监测的方法和精度满足《地下水监测规范》（SL/T183－2005）。

3）地下水位自动监视仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面和钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高占据数据存储空间和增加数据传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监视数据。监视数据可以采用有线传输，也可以采用无线传输。做好自动监测装置的防雨、防潮、防盗保护。

4）监测数据处理与应对

监测结果认真记录，确保监测数据的真实性。定期对检测进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决。

3、地形地貌景观破坏监测设计

评价区对地形地貌景观影响严重区主要为两个，一是沉陷区；二是工业场地。地形地貌景观破坏监测主要采用人工观察结合遥感分析，观察记录分析地形地貌景观破坏情况以及地形地貌景观变化。由于评估区地形地貌变化主要由地面塌陷以及裂缝形成所引发，故在沉陷阶段的地形地貌监测人工监测与地质灾害监测一并完成。工业场地为地形地貌影响严重区，因此对工业场地进行监测。

（1）监测方法：采用遥感测量对对地表高程的变化、形态的改变以及景观的改变情况进行监测，同时通过现场调查，加以记录，辅之以照片。

（2）监测频率：每年进行一次遥感影像数据更新，并结合现场观察进行解译分析。

同时，对沉陷区每月进行一次现场调查与观测（随地质灾害调查一并完成），不再单独计算投资。

（3）技术要求

应选择空间分辨率2.5m或优于2.5m的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要目标物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的30%，解译与外业验证之间的误差不得超过5%。

4、水土环境监测设计

矿山开采对水土环境污染较轻，水土环境污染监测内容主要为污染源的监测和可能受污染区的监测。其中，土壤监测包括工业场地、矸石周转场以及场地周边的耕地、草地。地下水水质监测计入含水层监测部分。

（1）监测点布设

土壤污染监测主要可能发生于工业场地以及矸石周转场，监测点位采用现状监测点，其中，矸石周转场由于矸石压占在服务期内无法监测；工业场地监测点在尽量考虑原取样点的基础上，在绿化带取样，工业场地布设监测点7个（即图5.7-1中的1~6号点）。场地外布设监测点6个（即图5.7-1中的13~19号点）。共设计13个监测点。

（2）监测因子

监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》与《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的无机物及重金属监测因子，包括pH、砷、镉、铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油类等。

（3）监测频率：本项目土壤污染主要发生于场地设备的跑冒滴漏环节，土壤监测点采用现状监测点，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，工业场地土壤监测每3年监测一次；矸石周转场周边每年监测1次；同时，对于周边耕地与草地每年监测1次。

郭家台二号煤矿土壤与地下水监测点见图5.7-2。

图5.7-2 郭家台二号煤矿土壤以及地下水跟踪监测点分布示意图

（四）主要工程量

分地质灾害监测、地下水监测以及地形地貌景观监测、土壤监测，分近期（2025-2029）、中远期（2030-2075）与管护期（2076-2081）分别统计各阶段的监测工程量，地质环境监测量见表 5.7-4。

表 5.7-4 矿山地质环境监测工程量表

<table>
<tr><td rowspan="3">监测要素</td><td rowspan="3">监测内容/对象</td><td rowspan="3">监测频率</td><td colspan="6">监测工程量</td></tr>
<tr><td colspan="2">近期（2025-2029 年）</td><td colspan="2">中远期（2030-2075 年）</td><td colspan="2">管护期（2076-2081 年）</td></tr>
<tr><td>监测点数</td><td>监测工程量</td><td>监测点数</td><td>监测工程量</td><td>监测点数</td><td>监测工程量</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地质灾害（采煤塌陷）</td><td>自动监测</td><td>实时</td><td>4 点</td><td>12 点·年</td><td>35（其中，新增 41 个点）</td><td>1610 点·年</td><td>35</td><td>210 点·年</td></tr>
<tr><td>人工监测</td><td>20 天/月</td><td>/</td><td>1200 天</td><td>/</td><td>11040 天</td><td>/</td><td>1440 天</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水监测</td><td>含水层水位</td><td>1 次/月</td><td>3</td><td>180 点·次</td><td>3</td><td>1656 点·次</td><td>3</td><td>216 点·次</td></tr>
<tr><td>地下水水质</td><td>2 次/年</td><td>2</td><td>20 点·次</td><td>2</td><td>184 点·次</td><td>2</td><td>24 点·次</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地形地貌景观监测</td><td>卫星遥感图像</td><td>1 次/年</td><td>1 幅</td><td>5</td><td>1 幅</td><td>46</td><td>1 幅</td><td>6</td></tr>
<tr><td>人工监测</td><td colspan="7">1 次/月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土壤监测</td><td>工业场地土壤监测</td><td>1 次/3 年</td><td>6</td><td>12 点·次</td><td>6</td><td>92 点·次</td><td>6</td><td>12 点·次</td></tr>
<tr><td>工业场地外土壤监测</td><td>1 次/3 年</td><td>7</td><td>14 点·次</td><td>7</td><td>107 点·次</td><td>7</td><td>14 点·次</td></tr>
</table>

备注：地质灾害人工监测时协同完成地形地貌景观人工监测。

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、土地复垦监测目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段之一。本方案的监测

对象主要包括两方面，一是损毁土地监测，重点是掌握耕地（含永久基本农田）复垦前的土壤理化特性，二是监测复垦效果，细分为复垦后的耕地土壤质量以及林草地恢复效果。

2、土地管护目标任务

土地复垦管护实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。本方案管护对象重点为沉陷区林地、草地补植区以及新增草地（原裸土地种植区）。管护遵循紧随复垦，及时开展的原则，以保障复垦效果。该区降雨量小而蒸发量大，加之煤层重复采动影响，管护期确定为 6 年。

（二）工程措施

1、矿区土地复垦监测

（1）监测内容与监测因子

土地复垦监测对象包括沉陷区原耕地、林地、草地；农村宅基地搬迁迹地复垦后耕地；拆迁工业场地等新增耕地；原砾石采坑新增耕地；原裸土地复垦草地区。各区域监测内容见表 5.8-1。

表 5.8-1 各复垦区监测内容表

<table>
<tr><th colspan="2">监测对象</th><th>监测内容</th></tr>
<tr><td rowspan="4">耕地区</td><td>沉陷区耕地复垦区</td><td rowspan="4">土壤理化特性调查与监测：调查因子重点包括有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、土壤有机质、土壤 pH 值、电导率、土壤侵蚀状况等。</td></tr>
<tr><td>原砾石采坑新增耕地</td></tr>
<tr><td>搬迁迹地复垦耕地区</td></tr>
<tr><td>工业场地拆除迹地复垦耕地区</td></tr>
<tr><td rowspan="4">林草地区</td><td>沉陷区林地复垦区</td><td rowspan="4">植被成活率、植被覆盖度、植被长势等</td></tr>
<tr><td>沉陷区园地复垦区</td></tr>
<tr><td>沉陷区草地复垦区</td></tr>
<tr><td>原裸土地复垦草地区</td></tr>
</table>

（2）土壤监测

1）监测时间与频次：沉陷区耕地以及砾石采坑新增耕地、搬迁迹地复垦耕地区以及工业场地拆除后复垦区均在管护期第三年以及管护期满验收前各监测一次。

2）土壤监测布点原则：沉陷区耕地原则上以验收地块为单元进行监测，采用蛇形布点法或梅花布点等，耕地区平均每 10 公顷布设一个点。砾石采坑新增耕地区与搬迁迹地新增耕地区、工业场地拆除迹地平均每公顷布设一个点。

3）土壤监测工程量

通过以上监测布点原则以及监测频次时间，耕地区土壤监测工程量见表 5.8-2。

表 5.8-2 耕地区土壤监测工程量表

监测对象	监测面积（hm²）	监测点位（个）	监测频次（次）	近期（点·次）	中远期（点·次）	管护期工程量（点·次）	合计（点·次）
沉陷区耕地复垦区	521.46	52	2	/	104	/	104
原砾石采坑新增耕地	18.98	19	2	/	38	/	38
搬迁迹地复垦耕地区	11.20	11	2	/	22	/	22
工业场地拆除迹地复垦耕地区	47.15	47	2	/	47	47	94
合计		129		/	211	47	258

（3）植被监测

1）观测频次与时间

沉陷区林地复垦区、沉陷区草地复垦区、原裸土地复垦为草地区因为在管护区需进行补植或补播，因此在植被工程实施后的前三年每年观测一次，在管护期满后验收前监测一次。

2）样方布设原则

沉陷区林地复垦区、沉陷区草地复垦区以及原裸土地复垦草地区主要呈斑块状分布于耕地周边或村庄周边、道路周边，因此采用样方调查法进行监测。林地区、园地区每 10 公顷布设一个样方，草地区每 50 公顷布设一个样方。

3）植被监测工程量

通过以上监测布点原则以及监测频次时间，耕地区土壤监测工程量见表 5.8-3。

表 5.8-3 植被监测工程量

监测对象	监测面积（hm²）	监测点位（个）	监测频次（次）	近期（点·次）	中远期（点·次）	管护期（点·次）	合计（点·次）
林地复垦区	14.41	2	3	/	6	/	6
园地复垦区	80.82	8	3	/	24	/	24
草地复垦区	135.63	3	3	/	9	/	9
原裸土地复垦草地区	10.17	1	3	/	3	/	3
合计		14	3	/	42	/	42

注：草地监测区为原沉陷区草地-砾石采坑的其他草地=154.61-18.98=135.63 hm²

2、土地复垦后管护

（1）管护对象

复垦区损毁土地现状与复垦后土地均以耕地为主，零星分布有部分林地与草地，林地为低覆盖的灌木林地，主要分布于道路两侧以及寺滩乡政府周边；其他草地主要分布于井田内沟道附近。复垦耕地在验收后交于土地使用权人，复垦区管护的重点为林草地，以提高其成活率。

（2）管护措施

1）林地管护

①苗木处理：在起苗、运苗、栽植的各个环节，都要注意防止失水。起苗前圃地应灌水，苗木起运过程要保持苗根完整和新鲜湿润，尽量随起随运随栽。

②栽植时间：在春、秋两季进行，秋季应在 10 月中下旬至 12 月初，春季应适当晚栽，等树液流动、芽快要萌动时（3 月下旬至 4 月中上旬）再栽植，成活率较高。

③栽植方法：栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

④抚育管理：每年进行 2～3 次除草、松土（改善土壤通气状况，有利于根系发育和对水分、养分的吸收）。三年以里进行整形修剪，培养直立强壮的主枝，去除或控制竞争枝，保留抚养枝，并去除基部的萌条，通过控制侧枝加强主梢，人为的加强顶端优势。

⑤专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延，对枝干害虫在苗圃就要及时剪掉虫瘿，防止扩散；用有机磷药剂注射虫孔或蘸药棉堵孔；保护利用天敌啄木鸟。对食叶害虫在 1-2 龄幼虫群集取食时，及时摘除虫苞；喷洒白僵菌、苏云杆菌悬浮液杀死幼虫；喷洒有机磷农药毒杀幼虫。

⑥做好林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管。

⑦对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

2）草地管护措施

①雨季前撒播，多草种混播，出苗后对缺苗地方及时补种。

②保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤。

③专人看管，防止人畜践踏，发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

④每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

（3）管护制度

矿方设置管护专职管理机构，配备相关管理干部及管护工人，责任层层落实到人，

管理科学，费用到位，奖惩分明。首先由矿方成立管护大队，队长由矿方指定专人负责，管护人员数量由管护大队根据项目区管护面积大小确定。管护人员要选择责任心强、敢抓敢管、素质较高的职工担任，由矿方审查聘任。管护人员的职责：巡逻护草护林，承担管护区的工程设施、围栏、标牌、植被等不被人为损毁和牲畜践踏。了解观察复垦植被成活率，观察记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。宣传国家有关保护生态的法律、法规、规章。制止违反本办法及其他损毁生态的行为，并及时报告当地林草管护主管部门，做到不失控、不隐瞒。有权要求当地有关部门对损毁生态资源的行为进行查处，并协助办理生态违法案件。要建立健全管护监督检查制度，矿方主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，管护人员和管理干部工资由管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，对不合格的管护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据土地复垦区监测工程量土壤监测工程量见表 5.8-4。植被监测工程量见表 5.8-5。

表 5.8-4 耕地区土壤监测工程量表

监测对象	监测面积（hm^2）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期工程量（点·次）	中远期工程量（点·次）	管护期工程量（点·次）	合计（点·次）
沉陷耕地	521.46	个/10hm^2	52	2	/	104	/	104
新增耕地	77.33	个/1hm^2	77	2	/	107	47	154
合计			129		/	211	47	258

表 5.8-5 植被监测工程量表

监测对象	监测面积（hm^2）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期（点·次）	中远期（点·次）	管护期（点·次）	合计（点·次）
林地	14.41	个/10hm^2	2	3	/	6	/	6
园地	80.82	个/10hm^2	8	3	/	24	/	24
草地	145.80	个/50hm^2	4	3	/	12	/	12
合计	241.03		14	3	/	42	/	42

2、土地复垦管护工程量

管护期 6 年中，前 3 年工程内容主要为灌溉、施肥、补播，后 3 年为灌溉、施肥等常规养护。园地、林地、草地复垦区管护期内补植、补播在前 3 年按复垦面积的 5%、2%与 1%补播。养护期每株乔木需水量 0.1m³，每公顷草地灌水量 200m³，采用水车拉水灌溉或就近利用灌溉设施灌溉。施肥按照每亩 200kg。

管护期工程量统计见表 5.8-6。

表 5.8-6 管护工程量汇总

时期	管护对象	复垦面积（hm^2）	补植/播面积（hm^2）	补植乔木（株）	草地撒播（hm^2）	拉水灌溉（m^3）	施肥量（t）
中远期	园地复垦区	80.82	6.47	7183	/	33043.10	891.81
	林地复垦区	14.41	1.15	1441	/	6628.60	159.01
	草地复垦区	154.61	12.37	/	12.37	113792.96	1706.04
管护期	园地复垦区	80.82	6.47	/	/	4309.97	116.32
	林地复垦区	14.41	1.15	/	/	864.60	20.74
	草地复垦区	154.61	12.37	/	/	14842.56	222.53
合计		/	/	8624	12.37	173481.78	3116.44

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）总体部署与原则

郭家台二号煤矿为新立采矿权项目，目前尚未动工，矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为建井期+生产期+基本稳沉期+复垦期+管护期。综合考虑建井期 32 个月、生产期 42.3 年，地表沉陷基本稳沉时间约 4.99 年，地质环境恢复治理与复垦工作实施期 1 年，管护期 6 年，方案服务期约为 57 年（2025 年~2081 年）。

本方案遵循近远粗的原则，总体工作部署分三个阶段，近期 5 年（2025 年~2029 年）；中远期（2030 年~2075 年）；管护期（2076 年~2081 年）。

（二）总体思路

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的整体思路是“预防为主、加强监测，及时治理、防治结合、边开采边复垦”，将预防控制工程与主体工程紧密结合，预防塌陷、裂缝等地质灾害发生及伴生的土地损毁。同时，对不可避免的塌陷等，采取监测、围栏、警示等工程尽量减少灾害对受灾对象的影响。同时，对沉陷土地及时复垦。同时，通过固废、矿井水、生活污水等妥善处理和合理利用，将水土污染影响降到最低。

整体上，矿山地质环境治理工程包括矿山地质灾害治理工程（重点是塌陷区治理）、含水层破坏修复工程、地形地貌景观破坏修复工程、水土环境污染破坏修复工程和矿山地质环境监测工程。土地复垦工程包括对各工业场地、道路等压占区的复垦以及沉陷区不同地类的复垦，以及复垦后的效果监测与管护工程。

（三）总工程量构成

1、矿山地质环境治理总工程量

本方案设计的矿山地质环境治理工程包括三方面，一是预防控制措施中的警示牌、防护围栏设置；二是治理工程，塌陷区裂缝治理，三是矿山地质环境监测。矿山地质环境恢复治理总工程量见表 6.1-1。

表 6.1-1 矿山地质环境保护总主要工程量表

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025～2029 年）	中远期工程量（2030～2075 年）	管护期工程量（2076～2081 年）
1.矿山地质环境预防工程					
1.1	围栏	m	2973	20807	/

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025～2029 年）	中远期工程量（2030～2075 年）	管护期工程量（2076～2081 年）
1.2	警示牌	块	10	70	/
2.矿山地质环境治理工程					
2.1	表土剥离	m^3	12126.00	352614.00	/
2.2	地裂缝填充	m^3	29739.53	759573.46	/
2.3	地裂缝夯实	m^3	29739.53	759573.46	/
2.4	表土回填	m^3	12126.00	352614.00	/
3.矿山地质环境监测工程					
3.1	地面塌陷监测				
3.1.1	自动监测				
3.1.1.1	GNSS 监测系统	点	4	35	35
3.1.1.2	系统安装及附属设施建设	点	4	35	35
3.1.1.3	自动监测	点·年	12	1610	210
3.1.2	人工监测				
3.1.2.1	现场监测	天	1200	11040	1440
3.1.2.2	系统维护	年	3	46	6
3.2	地下水监测				
3.2.1	水位监测	点·次	180	1656	216
3.2.2	水质监测	点·次	20	184	24
3.3	地形地貌监测				
3.3.1	卫星遥感图像	次	5	46	6
3.3.2	人工监测	次	60	552	72
3.4	土壤监测				
3.4.1	场地内监测	次	12	92	12
3.4.2	场地外监测	次	14	107	14

2、土地复垦总工程量

土地复垦工程包括三方面，一是工业场地、矸石周转场、爆破材料库等的建、构筑物拆除、井口封堵、场地平整；二是沉陷区各地类的恢复治理工程；三是土地复垦监测管护等。土地复垦总工程量见表 6.1-2。

表 6.1-2　土地复垦总主要工程量表

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025～2029 年）	中远期工程量（2030～2075 年）	管护期工程量（2076～2081 年）
1.工业场地、矸石周转场等土地复垦工程					
1.1	表土剥离保存				
1.1.1	表土剥离	m^3	141455.4	/	/
1.1.2	铺盖防尘网	m^2	12000	/	/
1.2	拆除及恢复				
1.2.1	建筑物拆除	m^3	/	347012	/
1.2.2	建筑物清运	m^3	/	347012	/

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025～2029 年）	中远期工程量（2030～2075 年）	管护期工程量（2076～2081 年）
1.2.3	井口封堵	m^3	/		/
1.2.3.1	石门混凝土	m^3	/	49.9	/
1.2.3.2	井口回填	m^3	/	998	/
1.2.3.3	浆砌石封口	m^3	/	44.91	
1.2.4	土地平整	hm^2	/	47.15	/
1.2.5	表土回覆	m^3	/	141450	/
1.2.6	土地翻耕	hm^2	/	47.15	/
1.2.7	地力培肥	t	/	141.38	/
2.沉陷区土地复垦工程					
2.1	耕地恢复				
2.1.1	水浇地整治	hm^2	/	448.85	/
2.1.2	旱地整治	hm^2	/	72.61	/
2.1.3	挖方	m^3		1348509.79	/
2.1.4	填方	m^3	/	1348509.79	/
2.1.5	田埂修筑	m^3	/	5569273	/
2.2	农田设施维修				
2.2.1	蓄水池换防水布	hm^2	/	203.04	/
2.2.2	蓄水池底部夯实	hm^2	/	3.29	/
2.2.3	更换 pvc 管	km	/	1320	/
2.3	宅基地复垦工程				
2.3.1	土地平整	hm^2	/	11.20	/
2.3.2	土地翻耕	hm^2	/	11.20	/
2.3.3	地力培肥	t	/	33.58	/
2.4	交通用地恢复				
2.4.1	公路恢复				
2.4.1.1	路基夯填	hm^2	/	4.15	/
2.4.1.2	沥青路面恢复	hm^2	/	4.15	/
2.4.2	城镇村道路恢复				
2.4.2.1	路基夯填	hm^2	/	0.34	/
2.4.2.2	混凝土路面恢复	hm^2	/	0.34	/
2.4.3	农村道路恢复				
2.4.3.1	路基夯填	hm^2	/	10.02	/
2.4.3.2	混凝土路面恢复	hm^2	/	10.02	/
2.5	园地恢复				
2.5.1	乔木补植	株	/	57264	/

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025～2029 年）	中远期工程量（2030～2075 年）	管护期工程量（2076～2081 年）
2.5.2	地力培肥	t	/	24234	/
2.6	林地恢复				
2.6.1	乔木补植	株	/	15532	/
2.6.2	地力培肥	t	/	43.21	/
2.7	草籽撒播	hm^2	/	91.55	/
2.8	采石坑恢复				
2.8.1	表土剥离	m^3	94900	/	/
2.8.2	矸石充填	m^3	284700	/	/
2.8.3	表土回覆	m^3	94900	/	/
2.8.4	土壤翻耕	hm^2	18.98	/	/
2.8.5	地力培肥	t	56.91	/	/
3.监测及管护工程					
3.1	土壤监测	点•次	/	211	47
3.2	植被监测				
3.2.1	林地监测	点•次	/	6	/
3.2.2	园地监测	点•次	/	24	/
3.2.3	草地监测	点•次	/	12	/
3.3	园、林地区管护				
3.3.1	管护面积	hm^2	/	7.62	7.62
3.3.2	补植乔木	株	/	8624	/
3.3.3	拉水灌溉	m^3	/	39671.70	5174.57
3.3.4	地力培肥	t	/	1050.81	137.06
3.4	草地区管护				
3.4.1	管护面积	hm^2	/	12.37	12.37
3.4.2	撒播草籽	hm^2	/	12.37	/
3.4.3	拉水灌溉	m^3	/	113792.96	14842.56
3.4.4	地力培肥	t	/	1706.04	222.53

二、阶段实施计划

（一）地质环境恢复治理阶段实施计划

1、近期阶段

近期即方案适用期 5 年（2025~2029 年），该阶段的地质环境恢复治理工程主要包括预防控制措施以及投产前两年的沉陷区治理工程以及监测工程。近期工程量见表 6.2-1。

表 6.2-1 近期（2025~2029 年）地质环境恢复治理工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单位	工程量
矿山地质环境保护与预防工程	沉陷区周边	警示牌	个	10
		围栏	100m	29.73
矿山地质环境治理工程	沉陷区	表土剥离	$100m^3$	121.26
		地裂缝填充-矸石拉运	$100m^3$	297.40
		地裂缝填充-回填	$100m^3$	297.40
		地裂缝夯实	$100m^3$	297.40
		表土回填	$100m^3$	121.26
矿山地质环境监测工程	预测沉陷区	GNSS 监测	点	4
		自动监测点及附属设施设备建设	点	4
		自动监测移动通讯费	点·年	12
	预测塌陷区与施工区	人工巡查	天	1200
		自动化办公	年	3
	地下水监测	地下水水位	点·次	180
		地下水水质	点·次	20
	地形地貌监测	卫星遥感影像购买与解译	次	5
		人工监测	次	60
	土壤环境质量监测	工业场地监测	点·次	12
		工业场地外监测	点·次	14

2、中远期阶段

中远期为方案第 6 年至所有沉陷区稳定且地质环境质量与复垦工程完工，即 2030 年~2075 年。该阶段主要工程那内容包括三方面，一是对预测塌陷区的预防工程，包括警示牌设置以及围栏设置；二是塌陷区地质灾害治理，即裂缝及时填充；三是矿山地质环境监测。该阶段工程量见表 6.2-2。

表 6.2-2 中远期地质环境恢复治理工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单位	工程量
矿山地质环境保护与预防工程	沉陷区周边	警示牌	个	70
		围栏	100m	208.07
矿山地质环境治理工程	沉陷区	表土剥离	$100m^3$	3526.14
		地裂缝填充-矸石拉运	$100m^3$	7893.13

		地裂缝填充-回填	100m³	7893.13
		地裂缝夯实	100m³	7893.13
		表土回填	100m³	3526.14
矿山地质环境监测工程	地面塌陷自动监测	GNSS 监测系统配备	点	35
		监测点安装以及附属设施设备建设	点	35
		自动监测	点·年	1610
	地面塌陷人工监测	监测费	次	11010
		人工监测办公费用	年	46
	地下水监测	地下水水位	点·次	1656
		地下水水质	点·次	184
	地形地貌监测	卫星遥感影像	次	46
		人工监测	次	1932
	土壤环境质量监测	工业场地、矸石周转场	点·次	92
		井田内沉陷区	点·次	107

3、管护期

管护期为 2076 年~2081 年。该阶段的地质环境恢复治理工程主要为地质环境持续监测。原因如下：考虑到地表稳沉导致的施工滞后期，在采取边破坏边恢复原则下，最后阶段的地质环境恢复治理工程需持续开展观测，以保证效果的有效性，直至全部验收。管护期工程量见表 6.2-3。

表 6.2-3　管护期地质环境恢复治理工程量表

工程分类	监测内容/组成	工程内容	单位	工程量
矿山地质环境监测工程	地面塌陷自动监测	监测		35
		安装费及附属设施设备建设	点	35
		自动监测	点·年	210
	人工	现场监测费	天	1440
		自动化办公	年	6
	地下水监测	地下水水位	点·次	216
		地下水水质	点·次	24
	地形地貌监测	卫星遥感影像	次	6
		人工监测	次	72
	土壤环境质量监测	工业场地、矸石周转场	点·次	12
		井田内沉陷区	点·次	14

（二）土地复垦实施计划

根据前文制定的复垦质量要求和复垦措施，对复垦责任范围内的各复垦对象或区域分别进行复垦工程设计。 本项目土地复垦工程与总体部署思路一致，划分为三个阶段：近期 5 年（2025 年~2029 年）；中远期（2030 年~2075 年）；管护期（2076 年~2081 年）。

1、近期（2025 年~2029 年）复垦工程

近期的主要复垦内容为基建期工业场地、矸石周转场、爆破材料库、道路等占地区的表土剥离与保存，基建期在已建设场地进行绿化与美化工程，具体包括场地内部绿化以及道路两侧防护林建设，场地绿化与道路防护林建设工程投资均纳入主体建设工程投资。同时，对采石挖损土地进行整治。近期复垦工程量见表 6.2-4。

表 6.2-4 近期土地复垦工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单项名称	单位	工程量
土地复垦工程	工业场地、矸石周转场地、爆破材料库与新建道路	表土剥离与保存	表土剥离	$100m^3$	1415.55
			铺盖防尘网	$100m^2$	120.00
	采石坑	采石坑复垦耕地	表土剥离	$100m^3$	949.00
			矸石充填	$100m^3$	2847.00
			表土回覆	$100m^3$	949.00
			土地翻耕	hm^2	18.98
			地力培肥	100t	0.57

2、中远期（2030 年~2075 年）复垦工程

中远期的主要复垦内容为沉陷区治理与监测管护工程，工程量见表 6.2-5。

表 6.2-5 中远期土地复垦工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单项名称	单位	工程量
土地复垦工程	工业场地、矸石周转场、爆破材料库、新建道路	井口封堵及工业场地等建、构筑物拆除	建、构筑物拆除	$100m^3$	3470.12
			建筑垃圾清运	$100m^3$	3470.12
			井口封堵-石门混凝土	$100m^3$	0.50
			井口封堵-井口回填	$100m^3$	9.98
			井口封堵-浆砌石封口	$100m^3$	0.45
		工业场地等拆除迹地复垦	土地平整	$100m^2$	4715.00
			表土回覆	$100m^3$	1414.55

			土地翻耕	hm^2	47.15
			地力培肥	100t	1.41
	沉陷区农用地	耕地整治	水浇地参照水平梯田整治	hm^2	448.85
			平整工程-机械挖方	$100m^3$	11216.76
			平整工程-机械填方	$100m^3$	11216.76
			田埂修筑	$100m^3$	448.76
			旱地参照水平梯田整地	hm^2	72.61
			平整工程-机械挖方	$100m^3$	2268.34
			平整工程-机械填方	$100m^3$	2268.34
			田埂修筑	$100m^3$	108.17
		农田配套设施修复（蓄水池及渠道修复）	蓄水池修复-更换防水布	$100m^2$	20304.00
			蓄水池修复-底部夯实	$100m^2$	329.00
			更换 pvc 管	100m	13200.00
		农村宅基地搬迁迹地	土地平整	$100m^2$	1120
			土地翻耕	hm^2	11.2
			地力培肥	100t	0.34
		园地恢复	乔木补植	100 株	608.00
			地力培肥	100t	2.55
		林地恢复	乔木补植	100 株	177.00
			地力培肥	100t	0.47
		草地恢复	草籽撒播	hm^2	99.73
	沉陷区交通用地	公路用地	路基夯填	$1000m^2$	41.5
			路面恢复（沥青）	$1000m^2$	41.5
		城镇村道路	路基夯填	$1000m^2$	3.4
			路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	3.4
		农村道路	路基夯填	$1000m^2$	100.2
			路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	100.2
监测与管护工程	监测工程	沉陷区耕地土地土壤监测	沉陷区耕地复垦区	次	104
			原砾石采坑新增耕地	次	38
			搬迁迹地复垦耕地区	次	22
			工业场地拆除迹地复垦耕地区	次	47
		植被监测工程量	林地复垦区	次	6
			园地复垦区	次	24
			草地复垦区	次	9

			原裸土地复垦草地区	次	3
	管护工程	园地复垦区	管护面积	hm^2	6.47
			补植乔木	株	7183
			拉水灌溉	m^3	33043.10
			地力培肥	t	891.81
		林地复垦区	管护面积	hm^2	1.15
			补植乔木	株	1441
			拉水灌溉	m^3	6628.60
			地力培肥	t	159.01
		草地复垦区	管护面积	hm^2	12.37
			撒播草籽	hm^2	12.37
			拉水灌溉	m^3	113792.96
			地力培肥	t	1706.04

3、管护期（2076 年~2081 年）复垦工程

管护期的主要复垦主要为最后阶段复垦区的管护与监测工程。

表 6.2-5 管护期土地复垦工程量表

工程分类	工程内容		单项名称	单位	工程量
监测与管护工程	监测工程	沉陷区耕地土地土壤监测	沉陷区耕地复垦区	次	/
			原砾石采坑新增耕地	次	/
			搬迁迹地复垦耕地区	次	/
			工业场地拆除迹地复垦耕地区	次	47
		植被监测工程量	林地复垦区	次	/
			园地复垦区	次	/
			草地复垦区	次	/
			原裸土地复垦草地区	次	/
	管护工程	园地复垦区	管护面积	hm^2	6.47
			补植乔木	株	/
			拉水灌溉	m^3	4309.97
			地力培肥	t	116.32
		林地复垦区	管护面积	hm^2	1.15
			补植乔木	株	/
			拉水灌溉	m^3	864.60
			地力培肥	t	20.74

		林地地复垦区	管护面积	hm^2	12.37
			撒播草籽	hm^2	/
			拉水灌溉	m^3	14842.56
			地力培肥	t	222.53

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

本方案适用期 5 年，为提高方案的指导性，对前 5 年工作安排进行细化，前 3 年工程内容主要为地质环境监测，第 4 年工作面投产，矿井投产时在 C4-3、C4-5 各布置一个开采工作面，根据开采接续计划，投产前两年开采三个煤层共 5 个工作面，分别为 11C4301、11C4302、11C4501、11C4502、11C4601。以上煤层开采深度为 100—340m，经计算首采工作面地表移动变形时间约为 0.68—2.33 年，即裂缝区于投产当年即在地表显现。同时，通过对周边白岩子煤矿地表形态变化（投产初期即形成地表裂缝）的调查，遵循“边损毁边治理”原则，从投产第一年开始即对裂缝区进行及时治理。初期裂缝治理处于尚未稳沉期，施工车辆与人员均需注意施工安全，制定详细的施工计划以及安全规章制度，保证施工车辆以及人员安全。

投产前 2 年裂缝治理治理范围即沉陷范围见图 6.3-1。近期各年地质环境恢复治理工程内容见表 6.1-1，近期各年度工程量见表 6.3-2。

图 6.3-1 投产前 2 年开采范围与沉陷范围（裂缝治理范围）示意图

表 6.3-1 第一阶段年度地质环境恢复治理工程内容

阶段	年度	地质环境恢复治理工程内容
第一年度	2025 年	（1）设立地质环境治理与监测队伍，建立矿山地质环境预警机制； （2）建立矿井水、生活污水处理系统（纳入主体工程）； （3）对施工区域开展地质灾害巡查监测。
第二年度	2026 年	（1）加强固体废弃物及废水的综合利用和处理； （2）开展地形地貌景观、含水层和水土环境监测。 （3）对施工区域开展地质灾害巡查监测。
第三年度	2027 年	（1）加强固体废弃物及废水的综合利用和处理； （2）开展地形地貌景观、含水层和水土环境监测。 （3）对施工区域开展地质灾害巡查监测。
第四年度	2028 年	（1）对近期开采塌陷区域设置围栏与警示牌； （2）对首采工作面的塌陷裂缝进行充填； （3）设置地面塌陷自动监测点，开展地表塌陷人工巡查； （4）加强固体废弃物及废水的综合利用和处理； （5）开展地形地貌景观、含水层和水土环境监测。
第五年度	2029 年	（1））对前两年开采工作面的塌陷裂缝进行充填； （2）设置地面塌陷自动监测点，开展地表塌陷人工巡查； （3）加强固体废弃物及废水的综合利用和处理； （4）开展地形地貌景观、含水层和水土环境监测。

表 6.3-2 近期年度地质环境恢复治理工程量

阶段	单项名称	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
一、矿山地质环境保护与预防工程								
1	设置警示牌	个	/	/	/	10	/	10
2	围栏	$100m^2$	/	/	/	29.73	/	29.73
二、裂缝区治理								
1	表土剥离	$100\ m^3$	/	/	/	44.87	76.39	121.26
2	地裂缝填充-矸石拉运	$100\ m^3$	/	/	/	110.04	187.36	297.40
3	地裂缝填充-回填	$100\ m^3$	/	/	/	110.04	187.36	297.40
4	地裂缝夯实	$100\ m^3$	/	/	/	110.04	187.36	297.40
5	表土回填	$100\ m^3$	/	/	/	44.87	76.39	121.26
三、地质灾害监测								
1	地质灾害（采煤塌陷）-自动监测	点.年	/	/	4	4	4	12
2	地质灾害巡查-人工监测	天	240	240	240	240	240	1120
3	地下水监测-含水层水位	点·次	36	36	36	36	36	180
4	地下水监测-地下水水质	点·次	4	4	4	4	4	20
5	地形地貌景观监测	幅	1	1	1	1	1	5
6	土壤监测-场地土壤监测	点·次	/	6	/	/	6	12
7	土壤监测-井田内沉陷区	点·次	/	7	/	/	7	14

（二）土地复垦近期年度工作安排

第一阶段的土地复垦工程主要包括三方面，一是工业场地、矸石周转场、爆破材料库以及道路在建设前的表土剥离以及保存；二是沉陷区中砾石采坑的回填以及初步治理；三是土地损毁调查与监测。

第一阶段各年度土地复垦工程计划见表 6.3-3。

表 6.3-3 近期年度土地复垦工程内容

阶段	年度	土地复垦工程内容
第一年度	2025 年	对场地内外土壤开展土壤理化特性调查与监测。 对工业场地、矸石周转场、爆破材料库以及道路区进行剥离并保存表土。
第二年度	2026 年	对预测沉陷区林地设置监测样方，并进行背景值调查与监测。
第三年度	2027 年	对预测沉陷区耕地进行土壤背景值调查与监测。
第四年度	2028 年	开展土地损毁调查以及沉陷区耕地土壤变化调查与监测。
第五年度	2029 年	对已有地方农田砾石采坑（挖损区）进行填充治理。

近期各年土地复垦工程量见表 6.3-4。

表 6.3-4 近期年度土地复垦工程量

序号	单项名称	单位	第一年 2025 年	第二年 2026 年	第三年 2027 年	第四年 2028 年	第五年 2029 年	合计
一、工业场地土地复垦								
1	表土剥离	100m^3	1414.55	/	/	/	/	1414.55
2	铺盖防尘网	100m^2	120.00	/	/	/	/	120.00
二、采石坑土地恢复								
1	表土剥离	100m^3	/	/	/	/	949	949.00
2	矸石充填	100m^3	/	/	/	/	2847	2847.00
3	表土回覆	100m^3	/	/	/	/	949	949.00
4	土地翻耕（30cm）	hm^2	/	/	/	/	18.98	18.98
5	地力培肥	100t	/	/	/	/	0.57	057

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据及费用构成

（一）估算依据

1、矿山地质环境恢复治理经费估算依据

（1）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格 〔2015〕299 号文件）；

（2）《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；

（3）《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；

（4）《甘肃省住房和城乡建设厅关于重新调整甘肃省建设工程计价依据增值税税率 有关规定的通知》（甘建价〔2019〕118 号）；

（5）甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知 （甘国土资环发〔2018〕105 号）；

（6）《甘肃省水利水电建筑工程概算定额》（甘肃省水利厅 2013 版）；

（7）《甘肃省水利水电工程施工机械台班费定额》（甘肃省水利厅 2013 版）；

（8）《甘肃省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（甘肃省水利厅 2013 版）。

2、土地复垦经费估算依据

（1）《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号文）；

（2）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012）；

（3）财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；

（4）《财政厅、国土资源厅关于印发土地开发整理项目预算定额标准甘肃省补充定额的通知》（甘财综〔2013〕67 号文件）；

（5）《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定（试行）》（2013）；

（6）《土地开发整理项目施工机械台班费定额甘肃省补充定额（试行）》；

（7）《公路工程预算定额》（JTG/T3832-2018）；

（8）《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；

（9）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（10）《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

（11）《甘肃省土地开发整理工程建设标准》（GTJ01-10）；

（12）白银市2024年第五期建设工程综合材料设备信息价格。

（二）费用构成

1、矿山地质环境恢复治理费用构成

本方案矿山地质环境恢复治理估算费用由建安工程费、其它费用（包括建设管理费、工程勘察设计费、其他）、预备费（基本预备费、涨价预备费）组成。

（1）建筑安装工程费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金+扩大费

1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

A.直接工程费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

a.人工费=定额劳动量（工时）×定额人工费单价（元/工时）

人工费指直接从事建筑、安装工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资、工资附加费。本方案人工单价根据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105号）有关要求，项目区属三类地区，经计算，工长8.16元/工时、高级工7.65元/工时、中级工6.42元/工时、初级工4.98元/工时计取。

地质环境恢复治理工程人工费预算单价见表7.1-1。

表7.1-1　地质环境恢复治理工程人工费预算单价计算表

地区类别：三类地区			定额人工等级：工长	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	650 元/月×12 月÷234 天	元/工日	33.33
2	辅助工资		元/工日	9.29
(1)	施工津贴	4元/天×365天×95%÷234天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20元/月×12月÷234天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	33.33×11天×3倍÷250天×35%	元/工日	1.53
3	工资附加费		元/工日	22.67
(1)	职工福利基金	（33.33+9.29）×14%	元/工日	5.97
(2)	工会经费	（33.33+9.29）×2%	元/工日	0.85

(3)	养老保险基金	（33.33+9.29）×20%	元/工日	8.52
(4)	医疗保险费	（33.33+9.29）×7.2%	元/工日	3.07
(5)	工伤保险费	（33.33+9.29）×1%	元/工日	0.43
(6)	职工失业保险基金	（33.33+9.29）×2%	元/工日	0.85
(7)	住房公积金	（33.33+9.29）×7%	元/工日	2.98
4	1、2、3 项之和		元/工日	65.29
5	人工预算单价	65.29 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	8.16
地区类别：三类地区			定额人工等级：高级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	600 元/月×12 月÷234 天	元/工日	30.77
2	辅助工资		元/工日	9.18
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	30.77×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	1.42
3	工资附加费		元/工日	21.26
(1)	职工福利基金	（30.77+9.18）×14%	元/工日	5.59
(2)	工会经费	（30.77+9.18）×2%	元/工日	0.80
(3)	养老保险基金	（30.77+9.18）×20%	元/工日	7.99
(4)	医疗保险费	（30.77+9.18）×7.2%	元/工日	2.88
(5)	工伤保险费	（30.77+9.18）×1%	元/工日	0.40
(6)	职工失业保险基金	（30.77+9.18）×2%	元/工日	0.80
(7)	住房公积金	（30.77+9.18）×7%	元/工日	2.80
4	1、2、3 项之和		元/工日	61.21
5	人工预算单价	61.21 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	7.65
地区类别：三类地区			定额人工等级：中级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	480 元/月×12 月÷234 天	元/工日	24.62
2	辅助工资		元/工日	8.90
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	24.62×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	1.14

3	工资附加费		元/工日	17.83
(1)	职工福利基金	（24.62+8.90）×14%	元/工日	4.69
(2)	工会经费	（24.62+8.90）×2%	元/工日	0.67
(3)	养老保险基金	（24.62+8.90）×20%	元/工日	6.70
(4)	医疗保险费	（24.62+8.90）×7.2%	元/工日	2.41
(5)	工伤保险费	（24.62+8.90）×1%	元/工日	0.34
(6)	职工失业保险基金	（24.62+8.90）×2%	元/工日	0.67
(7)	住房公积金	（24.62+8.90）×7%	元/工日	2.35
4	1、2、3 项之和		元/工日	51.35
5	人工预算单价	51.35 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	6.42
地区类别：三类地区			定额人工等级：初级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	340 元/月×12 月÷234 天	元/工日	17.44
2	辅助工资		元/工日	8.57
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	17.44×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	0.81
3	工资附加费		元/工日	13.83
(1)	职工福利基金	（17.44+8.57）×14%	元/工日	3.64
(2)	工会经费	（17.44+8.57）×2%	元/工日	0.52
(3)	养老保险基金	（17.44+8.57）×20%	元/工日	5.20
(4)	医疗保险费	（17.44+8.57）×7.2%	元/工日	1.87
(5)	工伤保险费	（17.44+8.57）×1%	元/工日	0.26
(6)	职工失业保险基金	（17.44+8.57）×2%	元/工日	0.52
(7)	住房公积金	（17.44+8.57）×7%	元/工日	1.82
4	1、2、3 项之和		元/工日	39.84
5	人工预算单价	39.84 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	4.98

b.材料费=定额材料用量×定额材料费单价

本方案材料预算价格主要为水泥、砂子、石子等，本项目所需材料均可在景泰县购买。其预算价格均为运至工地的价格。

c.施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

施工机械台班费定额标准按《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》（2013），根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算 标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）“施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数”计算，安装拆卸费不作调整；第二类费用的油料价格以现行市场价为准，台时费中人工费按中级工 6.42 元/工时计算。

表 7.1-2 地质环境恢复治理工程机械台班费

单位：元

序号	名称及规格	定额编号	一类费用			二类费用		台时费
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	挖掘机油动 1m^3	1002	25.46	27.18	2.42	17.33	125.10	197.50
2	推土机 59kW	1031	9.56	11.94	0.49	15.41	74.00	111.40
3	自卸汽车 5t（柴油）	1004	9.50	4.93	0.00	8.35	80.17	102.94
4	推土机 74kW	1032	16.81	20.93	0.86	15.41	93.39	147.39
5	蛙式夯实机 2.8kw	1077	0.15	0.93	0.00	12.84	1.78	15.69

B.措施费

措施费=冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+安全生产措施费+小型临时设施摊销费 +其他。费率根据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》 的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定选取。

措施费=直接工程费×措施费费率之和。

a.冬雨季施工增加费：白银市地区的冬雨季施工增加费按建筑、安装工程直接工程费的 2.5%计算。

b.夜间施工增加费：夜间施工增加费指施工建设场地和公用施工道路的照明费用。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

c.安全生产措施费：指为保证施工现场安全作业环境及安全施工、文明施工所需要的 措施费用，按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

d.小型临时设施摊销费：为工程进行正常施工在工作面发生的小型临时设施摊销费用。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

e.其他：其他费用包括施工工具用具使用费、检验试验费、工程定位复测、工程点交、竣工场地清理、工程项目及设备仪表移交前的维护观察费。其他费用按直接工程费的 0.5%计算。

综合以上措施费包含的各项费率，本项目措施费费率为 4.5%。

2）间接费

间接费=人工费×间接费费率

机械化施工的土石方工程，间接费＝直接费×间接费费率

依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定，间接费费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	一般土方工程	人工费	13
2	一般石方及砂石备料工程	人工费	16
3	混凝土工程	人工费	60
4	钻孔灌浆工程	人工费	45
5	其他工程	人工费	39
6	机械化施工的土方工程	直接费	7
7	机械化施工的石方工程	直接费	9.5

3）利润

指规定应计入建筑、安装工程费用中的利润，依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃 省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定，按直接费与间接费之和的 7%计算，计算公式为：利润=（直接费十间接费）×费率（7%）。

4）税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。按照《关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号），按直接费、间接费和利润三者之和的 9%计算，计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率（9%）。

5）扩大费

依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定，编制投资估算，采用《甘肃省水利水电建筑工程预算 定额》、《水利水电设备安装工程概算定额（中小型）》扩大 10%。计算公式为：扩大费=（直接费+间接费+利润+税金）×扩大系数（10%）

（2）设备购置费

设备购置费包含设备出厂原价以及运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目无需购置设备，不涉及此项费用。

（3）临时施工费

为建设永久工程项目而设计的临时工程项目，由施工导流、临时交通、施工临时房屋建筑、施工供电和 10kV 及以上供电线路架设及其他临时工程组成。另根据甘水规计函（2023）148 号文件的要求，临时工程费中还包括安全生产措施费，按照建安工作量的 2.5%计取。

（4）其他费用

其他费用=建设管理费+工程勘察设计费+其他

1）建设管理费

建设管理费=建设单位管理费+工程建设监理费+招标代理服务费+建设及施工场地征用费+其他管理费用

A.建设单位管理费

建设单位管理费：按建安工程费用的 2%计算。建设单位管理费=建安工程费×费率（2%）

B.工程建设监理费

指工程施工期为确保施工质量和施工进度，通过招标方式选定监理单位在工程施工期发生的监理费用。根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号文件）参考市场价计取，中标后按实际中标价。

C.招标代理服务费

指建设工程项目进行招标时给招标代理机构支付的代理服务费。根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号文件）参考 市场价计取，中标后按实际中标价。

D.建设及施工场地征用费

指设计确定的建设及施工场地范围内的永久征地和临时占地，以及地上附着物的迁建补偿费用。包括土地补偿费、安置补助费、青苗、树木等补偿费，以及建筑物迁建和居民迁移费等。本方案不涉及此项费用。

E.其他管理费用

指建设单位在项目管理过程中按相关法规政策，委托第三方开展的管理费用。如环境影响评价费等。本方案不涉及此项费用。

2）工程勘察设计费

指工程项目进行可行性研究、初步设计、施工图设计阶段发生的勘察设计费用。本方案按合同额计取。

3）其他

主要为监测费。监测费是指施工期间所进行的施工安全监测及工程治理完工后工程治 理效果监测，按实物工作量，参照相关行业标准计算监测费用。

（5）预备费

预备费按建筑、安装工程、临时工程、设备购置费、其他费用之和的 10%计算。基本预备费=（建筑、安装工程+临时工程+设备购置费+其他费用）×10%

2、土地复垦费用构成

土地复垦静态投资估算由工程施工费、设备购置费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费组成。

（1）工程施工费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金

1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

A.直接工程费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

a.人工费=定额劳动量（工日）×定额人工费单价

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案人工单价根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》有关要求，属十一类工资区，调整系数为 1.1304，经计算，人工单价分别按甲类工 43.30 元/工日、乙类工 33.50 元/工日计取。

土地复垦项目人工费预算单价见表 7.1-4。

表 7.1-4 土地复垦工程人工费预算单价计算表

地区类别：十一类地区			定额人工等级：甲类工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	400×1.1304×12×1÷（250-10）	元/工日	22.61
2	辅助工资		元/工日	6.56
(1)	施工津贴	3.5×365×0.95÷（250-10）	元/工日	5.06
(2)	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.20	元/工日	0.80
(3)	节日加班津贴	22.61×（3-1）×11÷250×0.35	元/工日	0.70
3	工资附加费		元/工日	14.14
(1)	职工福利基金	（22.61+6.56）×14%	元/工日	4.08
(2)	工会经费	（22.61+6.56）×2%	元/工日	0.58

(3)	养老保险基金	（22.61+6.56）×20%	元/工日	5.83
(4)	医疗保险费	（22.61+6.56）×4%	元/工日	1.17
(5)	工伤保险费	（22.61+6.56）×1.5%	元/工日	0.44
(6)	职工失业保险基金	（22.61+6.56）×2%	元/工日	0.58
(7)	住房公积金	（22.61+6.56）×5%	元/工日	1.46
5	人工预算单价	22.61+6.56+14.14	元/工日	43.31
地区类别：十一类地区			定额人工等级：甲类工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	340×1.1304×12×1÷（250-10）	元/工日	19.22
2	辅助工资		元/工日	3.34
(1)	施工津贴	2.0×365×0.95÷（250-10）	元/工日	2.89
(2)	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.05	元/工日	0.20
(3)	节日加班津贴	19.22×（3-1）×11÷250×0.15	元/工日	0.25
3	工资附加费		元/工日	10.94
(1)	职工福利基金	（19.22+3.34）×14%	元/工日	3.16
(2)	工会经费	（19.22+3.34）×2%	元/工日	0.45
(3)	养老保险基金	（19.22+3.34）×20%	元/工日	4.51
(4)	医疗保险费	（19.22+3.34）×4%	元/工日	0.90
(5)	工伤保险费	（19.22+3.34）×1.5%	元/工日	0.34
(6)	职工失业保险基金	（19.22+3.34）×2%	元/工日	0.45
(7)	住房公积金	（19.22+3.34）×5%	元/工日	1.13
5	人工预算单价	22.61+6.56+14.14	元/工日	33.50

b.材料费=定额材料用量×定额材料费单价

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格按当 地物价部门提供的市场指导价。本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，根据《土地开发整理项目预算编制规定》“对块石、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于‘主材规定价格表’中所列的价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于‘主材规定价格表’中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费”。本方案主要材料价格参考《白银市 2024 年第五期建设工程综合材料设备信息价格》，部分材料参照当地市场价格确定，见表 7.1-5。

表 7.1-5 主要材料预算价格表

序号	材料名称	规格	单位	单价（元）	备注
1	型钢	H	t	4100	景泰县含税价
2	混凝土	C25	m^3	340	景泰县含税价
3	块石	20~60cm	m^3	100	景泰县含税价
4	砾石	10mm	m^3	80	景泰县含税价
5	PVC 管	D160mm	m^3	64.27	景泰县含税价
6	碎石	10~63mm	m^3	75	景泰县含税价
7	砂		m^3	85	景泰县含税价
8	汽油	92 号	kg	10.4	市场价
9	柴油	0 号	kg	8.81	市场价
10	施工电费		kv.h	0.71	市场价
11	施工风力费		m^3	0.14	市场价
12	施工水费		m^3	2.5	市场价
13	土工布		m^2	1.47	市场价
14	密封胶		kg	78	市场价

c.施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械使用费包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费。台班费均依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额甘肃省补充定额》计取。施工机械中的人工费根据规定按甲类工 43.304 元/工日计算。

本项目土地复垦施工机械台班费见表 7.1-6。

表 7.1-6 土地复垦工程机械台班费　　单位：元

序号	名称及规格	定额编号	一类费用			二类费用		台班费
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	蛙式打夯机 2.8kw	1039	0.99	5.9		86.6	12.78	106.27
2	电焊机直流 30KVA	7004	4.5	2.97	0.83	43.3	119.28	170.88
3	风水（砂）枪	3008	1.17	2.05			171	174.22
4	混凝土振捣器（插入式）2.2kw	3005	3.24	11.16			8.52	22.92
5	搅拌机 $0.4m^3$	3002	21.07	34.19	6.85	86.6	35.5	184.21
6	内燃压路机 12t	1038	25.77	43.99		86.6	139.5	295.86
7	内燃压路机 6~8t	1036	20.13	36.69		86.6	108	251.42
8	内燃压路机 8~10t	1037	22.67	39.44		86.6	121.5	270.21
9	强制式搅拌机 $0.35m^3$	3011	23.98	37.14	9.31	86.6	88.75	245.78
10	三铧犁	1049	3.1	8.27				11.37
11	双胶轮车	4040	0.93	2.29				3.22
12	推土机 59kw	1013	33.52	40.42	1.52	86.6	198	360.06
13	推土机 74kw	1014	92.39	110.92	4.18	86.6	247.5	541.59
14	拖拉机 59kw	1021	43.45	52.13	2.82	86.6	247.5	432.5
15	挖掘机油动 $1.2m^3$	1005	179.25	192.22	16.38	86.6	387	861.45
16	挖掘机油动 $1m^3$	1004	159.13	163.89	13.39	86.6	324	747.01
17	自卸汽车 5t	4011	66.15	33.1	0	57.59	175.5	332.34
18	自卸汽车 8t	4012	129.37	77.60		86.6	211.5	505.07
19	自行式平地机 118kv	1031	153.41	163.80		86.6	396	799.81

B.措施费

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费+安全施工措施费。费率根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》选取。

a.临时设施费：临时设施费取费标准以直接工程费为基数，其费率见表 7.1-7。

表 7.1-7 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率%
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

b.冬雨季施工增加费：按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%~1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工 的项目取大值。本项目取值 1.1%。

c.夜间施工增加费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

d.施工辅助费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

e.特殊地区施工增加费：本项目不涉及特殊地区施工增加费。

f.安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

综合以上措施费包含的各项费用计算基础均为直接工程费率，措施费率详见表 7.1-8。

表 7.1-8 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	特殊地区施工增加费率（%）	安全施工措施费率（%）	合计（%）
1	土方工程	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
2	石方工程	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
3	砌体工程	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	/	0.2	5.2
5	农用井工程	3	1.1	0.2	0.7	/	0.2	5.2
6	其他工程	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2

7	安装工程	3	1.1	0.5	1.0	/	0.3	5.9

2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》规定，间接费按工程类别进行计取。间接费费率见表 7.1-9。

表 7.1-9 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.00
2	石方工程	直接费	6.00
3	砌体工程	直接费	5.00
4	混凝土工程	直接费	6.00
5	农用井工程	直接费	8.00
6	其他工程	直接费	5.00
7	水保工程	直接费	5.00
8	安装工程	人工费	65.00

3）利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%，计算公式为：

利润=（直接费+间接费）×利润率

4）税金

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率（9%）

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。按照《关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号），按直接费、间接费和利润三者之和的 9%计算。

（2）设备购置费

设备购置费包含设备出厂原价以及运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目无需购置设备，不涉及此项费用。

（3）其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费+业主管理费

1）前期工作费

前期工作费=土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费

A.土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5%计算。土地清查费=工程施工费×费率（0.5%）

B.项目可行性研究费

项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 7.1-10 项目可行性研究费计费标准。

表 7.1-10 项目可行性研究费计费标准

序号	计算基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
1	500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 1%计取；计费基数大于 10 亿元时，按计算基数的 0.121%计取。

C.项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5%计算，项目勘测费=工程施工费×费率，其中费率取 1.5%。

D.项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费参数，采用分档计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表 7.1-11 项目设计与预算编制费。

表 7.1-11 项目设计与预算编制费

序号	计算基数（万元）	项目设计与预算编制费（万元）
1	500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76

5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 2.8%计取；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取。

E.项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 7.1-12 项目招标代理费计费标准。

表 7.1-12 项目招标代理费计费标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程招标代理费
1	≤500	0.5	500	500×0.5%=2.5
2	500~1000	0.4	1000	2.5+（1000-500）×0.4%=4.5
3	1000~3000	0.3	3000	4.5+（3000-1000）×0.3%=10.5
4	3000~5000	0.2	5000	10.5+（5000-3000）×0.2%=14.5
5	5000~10000	0.1	10000	14.5+（10000-5000）×0.1%=19.5
6	10000~100000	0.05	100000	19.5+（100000-10000）×0.05%=64.5
7	100000 以上	0.01	150000	64.5+（150000-10000）×0.01%=69.5

2）工程监理费

工程监理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7.1-13 工程监理费计算标准

序号	计算基数	工程监理费（万元）
1	500	8
2	1000	15
3	3000	38
4	5000	59
5	8000	89

6	10000	107
7	20000	193
8	40000	348
9	60000	487
10	80000	617
11	100000	740

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 1.6%计取；计费基数大于 10 亿元时，按 计费基数的 0.74%计取。

3）拆迁补偿费

拆迁补偿费不纳入本项目地质环境恢复治理与土地复垦投资，由企业单独立项，单独预算。

4）竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

A.工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程复核费计费标准见表 7.1-14。

表 7.1-14 工程复核费计费标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.60	500	500×0.60%=3
2	500~1000	0.55	1000	3+（1000-500）×0.55%=5.75
3	1000~3000	0.50	3000	5.75+（3000-1000）×0.50%=15.75
4	3000~5000	0.45	5000	15.75+（5000-3000）×0.45%=24.75
5	5000~10000	0.40	10000	24.75+（10000-5000）×0.40%=44.75
6	10000~50000	0.35	50000	44.75+（50000-10000）×0.35%=184.75
7	50000~100000	0.30	100000	184.75+（100000-50000）×0.30%=334.75
8	100000 以上	0.25	150000	334.75+（150000-100000）×0.25%=459.75

B.工程验收费

工程验收费：以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程验收费计费标准见表 7.1-15。

表 7.1-15 工程验收费计算标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）

			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5.0
2	500~1000	0.9	1000	5.0+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+（10000-5000）×0.6%=69.5
6	10000~50000	0.5	50000	69.5+（50000-10000）×0.5%=269.5
7	50000~100000	0.4	100000	269.5+（100000-50000）×0.4%=469.5
8	100000 以上	0.3	150000	469.5+（150000-100000）×0.3%=619.5

C.项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

项目决算编制与审计费计费标准见表 7.1-16。

表 7.1-16 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.8	500	500×0.8%=4.0
2	500~1000	0.7	1000	4+（1000-500）×0.7%=7.5
3	1000~3000	0.6	3000	7.5+（3000-1000）×0.6%=19.5
4	3000~5000	0.5	5000	19.5+（5000-3000）×0.5%=29.5
5	5000~10000	0.4	10000	29.5+（10000-5000）×0.4%=49.5
6	10000~50000	0.3	50000	49.5+（50000-10000）×0.3%=169.5
7	50000~100000	0.2	100000	169.5+（100000-50000）×0.2%=269.5
8	100000 以上	0.1	150000	269.5+（150000-100000）×0.1%=319.5

D.复垦后土地的重估与登记费

复垦后土地重估与登记费：以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。整理后土地重估与登记费计费标准见表 7.1-17。

表 7.1-17 复垦后土地重估与登记费

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.60	500	500×0.60%=3.0
2	500~1000	0.55	1000	3.0+（1000-500）×0.55%=5.75
3	1000~3000	0.50	3000	5.75+（3000-1000）×0.50%=15.75

4	3000~5000	0.45	5000	15.75+（5000-3000）×0.45%=24.75
5	5000~10000	0.40	10000	24.75+（10000-5000）×0.40%=44.75
6	10000~50000	0.35	50000	44.75+（50000-10000）×0.35%=184.75
7	50000~100000	0.30	100000	184.75+（100000-50000）×0.30%=334.75
8	100000 以上	0.25	150000	334.75+（150000-100000）×0.25%=459.75

E.标识设定费

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。标识设定费计费标准见表 7.1-18。

表 7.1-18 标识设定费计费标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500~1000	0.10	1000	0.55+（1000-500）×0.10%=1.05
3	1000~3000	0.09	3000	1.05+（3000-1000）×0.09%=2.85
4	3000~5000	0.08	5000	2.85+（5000-3000）×0.08%=4.45
5	5000~10000	0.07	10000	4.45+（10000-5000）×0.07%=7.95
6	10000~50000	0.06	50000	7.95+（50000-10000）×0.06%=31.95
7	50000~100000	0.05	100000	31.95+（100000-50000）×0.05%=56.95
8	100000 以上	0.04	150000	56.95+（150000-100000）×0.04%=76.95

5）业主管理费

业主管理费＝工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿款+竣工验收费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.1-19 业主管理费计费标准

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	2.4	500	500×2.4%=12
2	500~1000	2.2	1000	12+（1000-500）×2.2%=23
3	1000~3000	2.0	3000	23+（3000-1000）×2.0%=63
4	3000~5000	1.8	5000	63+（5000-3000）×1.8%=99
5	5000~10000	1.5	10000	99+（10000-5000）×1.5%=174
6	10000~50000	1.2	50000	174+（50000-10000）×1.2%=654
7	50000~100000	0.9	100000	654+（100000-50000）×0.9%=1104

8	100000 以上	0.6	150000	1104+（150000-100000）×0.6%=1404

（4）预备费

1）基本预备费

根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》规定，不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 2%计算。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×2%

2）价差预备费

考虑到费用的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对静态投资进行动态投资分析。本项目按照 3%的涨价预备费计算动态投资。

涨价预备费计算公式如下：

$$pc=\sum_{1}^{n} It\left[(1+3\%)^{n-1}-1\right]$$

式中：pc—计算期涨价预备费；

It—每年静态投资总额；

n—计算期年数。

（5）监测费和管护费

考虑到复垦生态系统为人工生态系统，其发展过程在前期人工诱导作用下，可能逐步向着动态平衡的方向可持续发展，但比自然生态系统具有更大的退化风险，故在本项目中增加监测费用、管护费用。

1）监测费

指复垦方案服务期限内监测土地损毁状况与土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。

2）管护费

管护费是指各类植被恢复后正常管护所需的费用。管护时间为 6 年。管护费用可根据项目管护内容、管护时间与工程量进行测算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一)总工程量与投资估算

1、总工程量

根据第五章工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程措施		单位	工程量
1	地质灾害预防预防工程	警示牌	个	80
2		围栏	100m	23780
3	地质灾害治理——裂缝充填工程	表土剥离	$100m^3$	3647.41
4		地裂缝填充-矸石拉运	$100m^3$	7893.13
5		地裂缝填充-回填	$100m^3$	7893.13
6		地裂缝夯实	$100m^3$	7893.13
7		表土回填	$100m^3$	3647.41

2、总投资

根据矿山地质环境治理工程量，估算本方案服务年限内矿山地质环境恢复治理总投资 5302.32 万元，其中工程施工费 4117.44 万元，临时施工费 102.94 万元，其他费（含监测费用）599.91 万元，预备费 482.03 万元。方案服务年限内矿山地质环境治理投资估算总表见 7.2-2。

表 7.2-2 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	建安工程费	4117.44	77.65
二	设备购置费		0.00
三	临时施工费	102.94	1.94
四	其他费	599.91	11.31
五	预备费	482.03	9.09
合计		5302.32	100.00

（二)单项工程量与投资估算

方案服务期内，矿山地质环境保护与治理建安工程估算见表 7.2-3，其他费用估算见表 7.2-4，基本预备费估算见表 7.2-5，建安施工费单价汇总见表 7.2-6，建安施工费

单价见表 7.2-7。

表 7.2-3　矿山地质环境保护与治理建安工程费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防					
	B01	设置警示牌	个	80	200	1.60
		围栏	100m	237.8	3360	79.90
二	地质灾害治理工程					
1	地裂缝填充					
	10391	表土剥离	100 m^3	3647.41	427.79	156.03
	20785	地裂缝填充-矸石拉运	100 m^3	7893.13	3480.08	2746.87
	20833	地裂缝填充-回填	100 m^3	7893.13	796.82	628.94
	10768	地裂缝夯实	100 m^3	7893.13	87.72	69.24
	10766	表土回填	100 m^3	3647.41	1192.22	434.85
三	合计					4117.44

表 7.2-4　矿山地质环境保护与治理其他费用估算表

序号	工程或费用名称	计算式	估算金额（元）	各项费用占比（%）
一	建设管理费		120.62	20.11
1	建设单位管理费	建安工程费*2.0%	82.35	13.73
2	工程建设管理费	市场价	25.86	4.31
3	招标代理服务费	市场价	12.41	2.07
4	建设及施工场地征用费	/		0.00
5	其他管理费用	/		0.00
二	工程勘察设计费		20.00	3.33
1	方案编制	市场价	20.00	3.33
三	其他费（监测费）		459.29	76.56
1	地面塌陷监测—自动化监测点 建设		130.07	21.68
①	GNSS 接收机(新建)	22000/套	77.00	12.84
②	安装费及附属设施设备建设（新建）	2600/点	9.10	1.52
③	自动监测移动通讯费	240/点·年	43.97	7.33
2	地面塌陷监测—人工监测		228.19	38.04
①	监测次数	50 元/天	65.20	10.87

②	人工监测办公费用	30000/年	162.99	27.17
3	地下水监测		43.78	7.30
①	水位	120/点·年	24.62	4.10
②	水质	840/点·年	19.15	3.19
4	地形地貌监测		17.10	2.85
①	卫星遥感影响购买及识别	3000/幅	17.10	2.85
②	现场巡查	/	/	/
5	土壤监测		40.16	6.69
①	土壤环境质量监测	1600/点·年	40.16	6.69
合计			599.91	100.00

备注：地形地貌的现场巡查由地质灾害监测的巡查统一完成，不再单列工程量与投资。

表 7.2-5 矿山地质环境保护与治理基本预备费计算表

单位：万元

序号	费用名称	建安工程费	设备费	临时工程费	其他费用	费率	合计
1	基本预备费	4117.44	/	102.94	599.91	0.10	482.03

表 7.2-6 矿山地质环境治理建安工程费单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	税金	扩大费	综合单价
				直接工程费			措施费	合计					
				人工费	材料费	机械使用费							
一	矿山地质环境预防工程												
	市场价	警示牌	个	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200
	市场价	围栏	$100m^2$	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3360
二	矿山地质环境治理工程												
1	地裂缝填充												
	10391	表土剥离	$100\ m^3$	21.96	0.00	274.83	14.84	311.63	21.81	23.34	32.11	38.89	427.79
	20785	地裂缝填充-矸石拉运	$100m^3$	77.79	0.00	2281.51	117.97	2477.27	235.34	189.88	261.22	316.37	3480.08
	20833	地裂缝填充-回填	$100m^3$	43.28	0.00	496.92	27.01	567.21	53.88	43.48	59.81	72.44	796.82
	10768	地裂缝夯实	$100m^3$	17.28	1.75	38.60	2.88	60.51	7.87	4.79	6.58	7.97	87.72
	10766	表土回覆	$100m^3$	603.48	3.15	220.51	41.36	868.50	60.79	65.05	89.49	108.38	1192.22

表 7.2-7 矿山地质环境治理工程施工费单价分析表

表土剥离					
定额编号：10391				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				311.63
（一）	直接工程费				296.79
1	人工费				21.96
	初级工	工时	4.41	4.98	21.96
2	材料费				0.00
3	机械费				274.83
	挖掘机油动 1m³	台时	1.32	197.50	260.70
	零星材料费	%	5	282.66	14.13
（二）	措施费	%	5	296.79	14.84
二	间接费	%	7	311.63	21.81
三	利润	%	7	333.45	23.34
四	税金	%	9	356.79	32.11
五	扩大费	%	10	388.90	38.89
合计		元			427.79

地裂缝填充-矸石拉运（（1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输）					
定额编号：20785				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2477.27
（一）	直接工程费				2359.30
1	人工费				77.79
	初级工	工时	15.62	4.98	77.79
2	材料费				0.00
3	机械费				2281.51
	挖掘机油动 1m³	台时	3.16	197.50	624.09
	推土机 59kW	台时	1.6	111.40	178.25
	自卸汽车 5t（柴油）	台时	13.92	102.94	1432.91
	零星材料费	%	2	2313.04	46.26
（二）	措施费	%	5	2359.30	117.97

二	间接费	%	9.5	2477.27	235.34
三	利润	%	7	2712.61	189.88
四	税金	%	9	2902.49	261.22
五	扩大费	%	10	3163.71	316.37
合计		元			3480.08

地裂缝填充-回填（推土机推运石渣）					
定额编号：20833				单位：100m^3	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				567.21
（一）	直接工程费				540.20
1	人工费				43.28
	初级工	工时	8.69	4.98	43.28
2	材料费				0.00
3	机械费				496.92
	推土机 74kW	台时	3.1	147.39	456.91
	零星材料费	%	8	500.19	40.01
（二）	措施费	%	5	540.20	27.01
二	间接费	%	9.5	567.21	53.88
三	利润	%	7	621.09	43.48
四	税金	%	9	664.57	59.81
五	扩大费	%	10	724.38	72.44
合计		元			796.82

地裂缝夯实（一般土方夯填原土夯实机械）					
定额编号：10768				单位：100m^3	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				60.50
（一）	直接工程费				57.62
1	人工费				17.28
	初级工	工时	3.47	4.98	17.28
2	材料费				1.75
	水	m^3	0.56	2.50	1.40

	其他材料费	%	2	17.28	0.35
3	机械费				38.60
	蛙式夯实机 2.8kw	台时	2.46	15.69	38.60
（二）	措施费	%	4.5	57.62	2.88
二	间接费	%	13	60.50	7.87
三	利润	%	7	68.37	4.79
四	税金	%	9	73.16	6.58
五	扩大费	%	10	79.74	7.97
合计		元			87.71

表土回填					
定额编号：10766				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				868.49
（一）	直接工程费				827.14
1	人工费				603.48
	初级工	工时	121.18	4.98	603.48
2	材料费				3.15
	水	m^3	1.26	2.50	3.15
3	机械费				220.51
	蛙式夯实机 2.8kw	台时	13	15.69	203.97
	零星材料费	%	2	827.00	16.54
（二）	措施费	%	5	827.14	41.36
二	间接费	%	7	868.49	60.79
三	利润	%	7	929.29	65.05
四	税金	%	9	994.34	89.49
五	扩大费	%	10	1083.83	108.38
合计		元			1192.21

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

土地复垦总工程量见表 7.3-1。

表 7.3-1　复垦责任范围土地复垦总工程量表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工业场地土地复垦			
	10305	表土剥离	$100m^3$	1414.55
	100006	铺盖防尘网	$100m^2$	120.00
	40193	建筑物拆除	$100m^3$	3470.12
	20285	建筑物清运	$100m^3$	3470.12
	40041	井口封堵-石门混凝土	$100m^3$	0.50
	20295	井口封堵-井口回填	$100m^3$	9.98
	30020	井口封堵-浆砌石封口	$100m^3$	0.45
	10330	土地平整	$100m^2$	4715.00
	10305	表土回覆	$100m^3$	1414.55
	10043	土地翻耕	hm^2	47.15
	补充 002	地力培肥	100t	1.41
二	沉陷区土地复垦			
1	农用地土地复垦			
1.1	耕地恢复工程			
	100261	水浇地改梯田	hm^2	448.85
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	11216.76
	10350	平整工程-机械填方	$100m^3$	11216.76
	10042	田埂修筑	$100m^3$	448.76
	100095	旱地改梯田	hm^2	72.61
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	2268.34
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	2268.34
	10042	田埂修筑	$100m^3$	108.17
1.2	农田配套设施维修			
	100009	蓄水池修复-更换防水布	$100m^2$	20304.00
	10331	蓄水池修复-底部夯实	$100m^2$	329.00
	50071	更换 pvc 管	100m	13200.00
2	宅基地复垦工程			
	10330	宅基地复垦-土地平整	$100m^2$	1120.00
	10043	宅基地复垦-土地翻耕	hm^2	11.20

	补充 002	宅基地复垦-地力培肥	100t	0.34
3	交通设施用地恢复			
3.1	公路用地恢复			
	80011	路基夯填	$1000m^2$	41.50
	80031	路面恢复（沥青）	$1000m^2$	41.50
3.2	城镇村道路用地恢复			
	80011	路基夯填	$1000m^2$	3.40
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	3.40
3.3	农村道路用地恢复			
	80011	路基夯填	$1000m^2$	100.20
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	100.20
4	园地、林地、草地恢复			
4.1	园地恢复			
	90002	乔木补植	100 株	573.00
	补充 002	地力培肥	100t	2.42
4.2	林地恢复			
	90002	乔木补植	100 株	155.00
	补充 002	地力培肥	100t	0.43
4.3	草地恢复			
	90031	草籽撒播	hm^2	91.55
5	采石坑土地恢复			
	10305	表土剥离	$100m^3$	949.00
	20295	矸石充填	$100m^3$	2847.00
	10305	表土回覆	$100m^3$	949.00
	10043	土地翻耕	hm^2	18.98
	补充 002	地力培肥	100t	0.57

2、总投资估算

（1）总投资估算结果

方案服务期内土地复垦静态投资 24182.26 万元。其中，工程施工费 21502.51 万元，其他费用 1696.16 万元，基本预备费 463.91 万元，监测与管护费 519.68 万元，见表 7.3-2。

表 7.3-2 矿山土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	21502.51	88.92
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	1696.16	7.01
四	预备费	56654.78	/
(1)	基本预备费	463.91	1.92
(2)	价差预备费	56190.87	/
五	监测与管护费	519.68	2.15
六	静态投资	24182.26	100.00
七	动态投资	80373.13	/

（2）动态投资估算

本项目按照 3%的涨价预备费计算动态投资。矿山土地复垦动态总投资估算详见表 7.3-3。

表 7.3-3 矿山土地复垦治理动态投资表

治理分期	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
近期	2025	56.67	0.00	56.67
	2026	0.00	0.00	0.00
	2027	0.00	0.00	0.00
	2028	0.00	0.00	0.00
	2029	763.94	834.78	1598.72
中远期	2030	506.07	569.59	1075.66
	2031	506.07	586.67	1092.74
	2032	506.07	604.27	1110.34
	2033	506.07	622.40	1128.47
	2034	506.07	641.07	1147.14
	2035	506.07	660.31	1166.38
	2036	506.07	680.12	1186.19
	2037	506.07	700.52	1206.59
	2038	506.07	721.53	1227.60
	2039	506.07	743.18	1249.25

	2040	506.07	765.48	1271.55
	2041	506.07	788.44	1294.51
	2042	506.07	812.09	1318.16
	2043	506.07	836.46	1342.53
	2044	506.07	861.55	1367.62
	2045	506.07	887.40	1393.47
	2046	506.07	914.02	1420.09
	2047	506.07	941.44	1447.51
	2048	506.07	969.68	1475.75
	2049	506.07	998.77	1504.84
	2050	506.07	1028.74	1534.81
	2051	506.07	1059.60	1565.67
	2052	506.07	1091.39	1597.46
	2053	506.07	1124.13	1630.20
	2054	506.07	1157.85	1663.92
	2055	506.07	1192.59	1698.66
	2056	506.07	1228.36	1734.43
	2057	506.07	1265.22	1771.29
	2058	506.07	1303.17	1809.24
	2059	506.07	1342.27	1848.34
	2060	506.07	1382.54	1888.61
	2061	506.07	1424.01	1930.08
	2062	506.07	1466.73	1972.80
	2063	506.07	1510.73	2016.80
	2064	506.07	1556.06	2062.13
	2065	506.07	1602.74	2108.81
	2066	506.07	1650.82	2156.89
	2067	506.07	1700.34	2206.41
	2068	506.07	1751.35	2257.42
	2069	506.07	1803.90	2309.97
	2070	506.07	1858.01	2364.08
	2071	506.10	1913.87	2419.97
	2072	506.10	1971.28	2477.38

	2073	506.13	2030.54	2536.67
	2074	506.13	2091.46	2597.59
	2075	506.13	2154.20	2660.33
管护期	2076	13.07	57.30	70.38
	2077	13.07	59.02	72.10
	2078	13.07	60.79	73.87
	2079	13.07	62.62	75.69
	2080	16.83	83.04	99.87
	2081	13.07	66.43	79.50
		24182.26	56190.87	80373.13

(二)单项工程量与投资估算

1、工程施工费

土地复垦工程施工费估算表见表 7.3-4。

表 7.3-4 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价元）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	工业场地土地复垦					3899.47
	10305	表土剥离	$100m^3$	1414.55	338.31	47.86
	100006	铺盖防尘网	$100m^2$	120.00	227.89	2.73
	40193	建筑物拆除	$100m^3$	3470.12	7568.58	2626.39
	20285	建筑物清运	$100m^3$	3470.12	3098.63	1075.26
	40041	井口封堵-石门混凝土	$100m^3$	0.50	61525.05	3.07
	20295	井口封堵-井口回填	$100m^3$	9.98	2183.86	2.18
	30020	井口封堵-浆砌石封口	$100m^3$	0.45	33369.63	1.50
	10330	土地平整	$100m^2$	4715.00	153.14	72.21
	10305	表土回覆	$100m^3$	1414.55	338.31	47.86
	10043	土地翻耕	hm^2	47.15	1439.21	6.79
	补充 002	地力培肥	100t	1.41	96722.76	13.64
二	沉陷区土地复垦					17603.04
1	农用地土地复垦					15376.47
1.1	耕地恢复工程					2887.75

	100261	水浇地整治	hm^2	448.85	33906.58	1521.90
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	11216.76	254.48	285.44
	10350	平整工程-机械填方	$100m^3$	11216.76	338.31	379.47
	10042	田埂修筑	$100m^3$	448.76	1123.51	50.42
	100095	旱地改梯田	hm^2	72.61	69397.48	503.90
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	2268.34	254.48	57.72
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	2268.34	338.31	76.74
	10042	田埂修筑	$100m^3$	108.17	1123.51	12.15
1.2	农田配套设施维修					12488.73
	100009	蓄水池修复-更换防水布	$100m^2$	20304.00	432.50	878.15
	10331	蓄水池修复-底部夯实	$100m^2$	329.00	341.55	11.24
	50071	更换 pvc 管	100m	13200.00	8787.38	11599.34
2	宅基地复垦工程					22.05
	10330	宅基地复垦-土地平整	$100m^2$	1120.00	153.14	17.15
	10043	宅基地复垦-土地翻耕	hm^2	11.20	1439.21	1.61
	补充 002	宅基地复垦-地力培肥	100t	0.34	96722.76	3.29
3	交通设施用地恢复					1270.22
3.1	公路用地恢复					290.95
	80011	路基夯填	$1000m^2$	41.50	15164.67	62.93
	80031	路面恢复（沥青）	$1000m^2$	41.50	54943.36	228.01
3.2	城镇村道路用地恢复					32.14
	80011	路基夯填	$1000m^2$	3.40	15164.67	5.16
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	3.40	79359.93	26.98
3.3	农村道路用地恢复					947.14
	80011	路基夯填	$1000m^2$	100.20	15164.67	151.95
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	100.20	79359.93	795.19
4	园地、林地、草地恢复					240.09
4.1	园地恢复					171.99
	90002	乔木补植	100 株	573.00	2592.95	148.58
	补充 002	地力培肥	100t	2.42	96722.76	23.41
4.2	林地恢复					44.35
	90002	乔木补植	100 株	155.00	2592.95	40.19
	补充 002	地力培肥	100t	0.43	96722.76	4.16

4.3	草地恢复				23.76
	90031	草籽撒播	hm^2	91.55	2595.02	23.76
5	采石坑土地恢复					694.20
	10305	表土剥离	$100m^3$	949.00	338.31	32.11
	20295	矸石充填	$100m^3$	2847.00	2183.86	621.74
	10305	表土回覆	$100m^3$	949.00	338.31	32.11
	10043	土地翻耕	hm^2	18.98	1439.21	2.73
	补充 002	地力培肥	100t	0.57	96722.76	5.51
三	合计					21502.51

2、其他费

其他费用估算见表 7.3-5。

表 7.3-5 土地复垦其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		783.24	46.08
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	107.51	6.35
(2)	项目可行性研究费	分档定额	48.82	2.71
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	322.54	19.05
(4)	项目设计及预算编制书	差额定率累进法	279.11	16.48
(5)	项目招标代理费	分档定额	25.26	1.49
2	工程监理费		204.72	12.09
3	拆迁补偿费			0
4	竣工验收费		396.07	23.39
(1)	工程复核费	差额定率累进法	85.05	5.02
(2)	工程验收费	差额定率累进法	127.07	7.5
(3)	项目决算编制与审计费	差额定率累进法	84.04	4.96
(4)	复垦后土地的重估与登记费	差额定率累进法	85.05	5.02
(5)	标识设定费	差额定率累进法	14.86	0.88
5	业主管理费	差额定率累进法	312.16	18.44
总计			1696.16	100

3、基本预备费

基本预备费估算见表 7.3-6。

表 7.3-6 土地复垦基本预备费计算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1	不可预见费	21502.51	0.00	1696.16	23198.67	2%	463.91
合计							463.91

4、监测管护费

土地复垦监测、管护估算见表 7.3-7。

表 7.3-7 土地复垦监测、管护投资

序号	监测对象	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
一	土地复垦监测费				26.40
1	耕地土壤监测	点·次	258	800	20.64
2	林地植被监测	点·次	6	1600	0.96
3	园地植被监测	点·次	24	1600	3.84
4	草地植被监测	点·次	9	800	0.72
4	原裸土地复垦草地植被监测	点·次	3	800	0.24
二	土地复垦管护费				493.28
1	林地补植	100 株	86	2592.95	22.30
2	草地补播	hm^2	12.37	2595.02	3.21
3	灌溉	m^3	173481.78	8	166.38
4	地力培肥	100t	31.16	96722.76	301.39
三	合计				519.68

表 7.3-8 土地复垦单项工程综合单价估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费			措施费	合计					
				人工费	材料费	机械使用费							
一	工业场地土地复垦												
	10305	表土剥离	100m³	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	100006	铺盖防尘网	100m²	77.67	107.86	0.00	7.79	193.32	9.67	6.09	0.00	18.82	227.90
	30073	建、构筑物拆除	100m³	6046.25	0.00	0	314.41	6360.66	381.64	202.27	0.00	625.01	7569.58
	20285	建筑垃圾清运	100m³	90.11	0.00	1694.36	74.95	1859.42	111.57	59.13	812.66	255.85	3098.63
	40041	井口封堵-石门混凝土	100m³	4259.75	40851.27	4672.18	2588.73	52371.93	3142.32	1665.43	0.00	5146.17	62325.85
	20295	井口封堵-井口回填	100m³	69.61	0.00	1182.94	52.61	1305.16	78.31	41.50	578.57	180.32	2183.86
	30020	井口封堵-浆砌石封口	100m³	5287.57	16128.57	0.00	899.48	22315.62	1115.78	702.94	5400.00	2658.09	32192.43
	10330	土地平整	100m²	7.04	0.00	83.98	3.82	94.84	4.74	2.99	37.93	12.64	153.14
	10305	表土回覆	100m³	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	10043	土地翻耕	hm²	383.94	0.00	535.31	38.61	957.86	47.89	30.17	284.46	118.83	1439.21
	补充 002	地力培肥	100t	1065.33	98409.60	507.60	4199.27	104181.8	5209.09	3281.73	202.57	10158.77	123033.96
二	沉陷区土地复垦												
1	农用地土地复垦												

1.1	耕地恢复工程										
	100261	水浇地改梯田	hm^2	20729.19	0.00	5107.14	1085.13	26921.46	1346.07	807.64	2142.93	2688.48	33906.58
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	23.12	0.00	137.45	6.74	167.31	10.01	5.32	50.80	21.01	254.45
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	10042	田埂修筑	$100m^3$	892.10	0.00	22.55	38.42	953.07	47.65	30.02	0.00	92.77	1123.51
	100095	旱地改梯田	hm^2	56496.68	0.00	0.00	2372.86	58869.54	2943.48	1854.39	0.00	5730.07	69397.48
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	23.12	0.00	137.45	6.74	167.31	10.01	5.32	50.80	21.01	254.45
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	10042	田埂修筑	$100m^3$	892.10	0.00	22.55	38.42	953.07	47.65	30.02	0.00	92.77	1123.51
1.2	农田配套设施维修												
	100009	更换防水布	$100m^2$	189.48	162.43	0.00	14.78	366.69	18.33	11.55	0.00	35.69	432.26
	50071	更换 pvc 管	100m	57.00	6975.66	0.00	295.37	7328.03	366.40	230.83	0.00	713.27	8638.53
2	宅基地复垦工程												
	10330	土地平整	$100m^2$	7.04	0.00	83.98	3.82	94.84	4.74	2.99	37.93	12.64	153.14
	10043	土地翻耕	hm^2	383.94	0.00	535.31	38.61	957.86	47.89	30.17	284.46	118.83	1439.21
	补充 002	地力培肥	100t	1065.33	98409.60	507.60	4199.27	104181.8	5209.09	3281.73	202.57	10158.77	123033.96
3	交通运输用地恢复												
3.1	公路用地恢复												

	80011	路基夯填	1000m^2	1870.50	9225.90	461.65	485.44	12043.49	602.17	379.37	197.83	1190.06	14412.92
	80031	路面恢复（沥青）	1000m^2	4421.06	39075.50	626.03	1858.39	45980.98	2305.29	1452.33	272.21	4512.21	54523.02
3.2	城镇村道路用地恢复												
	80011	路基夯填	1000m^2	1870.50	9225.90	461.65	485.44	12043.49	602.17	379.37	197.83	1190.06	14412.92
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	1000m^2	7308.46	49266.40	3891.12	2548.93	63014.91	3161.89	1991.99	1217.94	6264.87	75651.60
3.3	农村道路用地恢复												
	80011	路基夯填	1000m^2	1870.50	9225.90	461.65	485.44	12043.49	602.17	379.37	197.83	1190.06	14412.92
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	1000m^2	7308.46	49266.40	3891.12	2548.93	63014.91	3161.89	1991.99	1217.94	6264.87	75651.60
4	园地、林地、草地恢复												
4.1	园地恢复												
	10305	场地平整	100m^3	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	90002	乔木补植	100 株	235.67	517.58	0.00	31.64	784.89	39.24	24.72	1530.00	214.10	2592.95
4.2	林地恢复												
	10305	场地平整	100m^3	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	90014	灌木补植	100 株	222.21	517.58	0.00	31.07	770.86	38.54	24.28	510.00	120.93	1464.61
4.3	草地恢复												
	10305	场地平整	100m^3	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	90031	草籽撒播	hm^2	288.10	1845.00	0.00	80.44	2213.54	106.66	67.19	0.00	207.63	2595.02
5	采石坑土地恢复												

	10305	表土剥离	$100m^3$	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	20295	矸石充填	$100m^3$	69.61	0.00	1182.94	52.61	1305.16	78.31	41.50	578.57	180.32	2183.86
	10305	表土回覆	$100m^3$	10.55	0.00	193.35	8.56	212.46	10.62	6.69	80.60	27.93	338.30
	10043	土地翻耕	hm^2	383.94	0.00	535.31	38.61	957.86	47.89	30.17	284.46	118.83	1439.21
	补充 002	地力培肥	100t	1065.33	98409.60	507.60	4199.27	104181.8	5209.09	3281.73	202.57	10158.77	123033.96

表 7.3-9 土地复垦单项工程单价表

表土剥离、回填、场地平整（推土机推II类土，推距 30~40m）					
定额编号：10305				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				212.46
（一）	直接工程费				203.90
1	人工费				10.55
	乙类工	工日	0.3	33.50	10.05
	其他人工费	%	5	10.05	0.50
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	5	0.00	0.00
3	机械费				193.35
	推土机 74kw	台班	0.34	541.59	184.14
	其他机械费	%	5	184.14	9.21
（二）	措施费	%	4.2	203.90	8.56
二	间接费	%	5	212.46	10.62
三	利润	%	3	223.09	6.69
四	材料价差				80.60
	推土机 74kw（柴油）	kg	18.7	4.31	80.60
五	税金	%	9	310.38	27.93
合计					338.31

覆盖防尘网					
定额编号：100006				单位：100m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				193.31
（一）	直接工程费				185.52
1	人工费				77.67
	乙类工	工日	2.3	33.50	77.05
	其他人工费	%	0.8	77.05	0.62
2	材料费	元			107.86
	土工布	m²	107	1.00	107.00
	其他材料费	%	0.8	107.00	0.86

3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	185.52	7.79
二	间接费	%	5	193.31	9.67
三	利润	%	3	202.98	6.09
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	209.07	18.82
合计					227.89

土地平整（一般平土）					
定额编号：10330				单位：100m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				94.84
（一）	直接工程费				91.02
1	人工费				7.04
	乙类工	工日	0.2	33.50	6.70
	其他人工费	%	5	6.70	0.34
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	5	0.00	0.00
3	机械费				83.98
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	799.81	79.98
	其他机械费	%	5	79.98	4.00
（二）	措施费	%	4.2	91.02	3.82
二	间接费	%	5	94.84	4.74
三	利润	%	3	99.58	2.99
四	材料价差				37.93
	自行式平地机 118kw（柴油）	kg	8.8	4.31	37.93
五	税金	%	9	140.49	12.64
合计					153.14

土地翻耕（II类土）					
定额编号：10043				单位：hm²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				957.85

（一）	直接工程费				919.25
1	人工费				383.94
	甲类工	工日	0.6	43.30	25.98
	乙类工	工日	11.4	33.50	381.90
	其他人工费	%	0.5	407.88	2.04
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	0.5	0.00	0.00
3	机械费				535.31
	拖拉机 59kw	台班	1.2	432.50	519.00
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他机械费	%	0.5	532.64	2.66
（二）	措施费	%	4.2	919.25	38.61
二	间接费	%	5	957.85	47.89
三	利润	%	3	1005.75	30.17
四	材料价差				284.46
	拖拉机 59kw（柴油）	kg	66	4.31	284.46
五	税金	%	9	1320.38	118.83
合计					1439.21

地力培肥					
定额编号：补充 002				单位：100t	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				81862.15
（一）	直接工程费				78562.52
1	人工费				1065.33
	甲类工	工日	1	43.30	43.30
	乙类工	工日	30.35	33.50	1016.73
	其他人工费	%	0.5	1060.03	5.30
2	材料费	元			76989.60
	有机肥	t	102	750.00	76500.00
	其他材料费	%	0.5	97920.00	489.60
3	机械费				507.60
	自卸汽车 8t	台班	1	505.07	505.07

	其他机械费	%	0.5	505.07	2.53
（二）	措施费	%	4.2	78562.52	3299.63
二	间接费	%	5	81862.15	4093.11
三	利润	%	3	85955.25	2578.66
四	材料价差				202.57
	自卸汽车 8t（柴油）	kg	47	4.31	202.57
五	税金	%	9	88736.48	7986.28
合计					96722.76

撒播草籽					
定额编号：90031				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2213.54
（一）	直接工程费				2133.10
1	人工费				288.10
	乙类工	工日	8.6	33.50	288.10
2	材料费	元			1845.00
	草籽	kg	50	36.00	1800.00
	其他材料费	%	2.5	1800.00	45.00
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	1915.35	80.44
二	间接费	%	5	2133.10	106.66
三	利润	%	3	2239.76	67.19
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	2306.95	207.63
合计					2595.02

拆除建筑物工程单价表					
定额编号：30073				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				6360.66
（一）	直接工程费				6046.25
1	人工费				6046.25

	甲类工	工日	9.3	43.30	402.69
	乙类工	工日	176.6	33.50	5916.10
	其他人工费	%	2.2	5916.10	130.15
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.2	0.00	0.00
3	机械费				0.00
	其他机械费	%	2.2	0.00	0.00
（二）	措施费	%	5.2	6046.25	314.41
二	间接费	%	6	6360.66	381.64
三	利润	%	3	6742.30	202.27
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	6944.57	625.01
合计					7569.58

垃圾清运综合单价表					
定额编号：20285				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1859.42
（一）	直接工程费				1784.47
1	人工费				90.11
	甲类工	工日	0.1	43.30	4.33
	乙类工	工日	2.5	33.50	83.75
	其他人工费	%	2.3	88.08	2.03
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.3	0.00	0.00
3	机械费				1694.36
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	747.01	448.21
	推土机 59kw	台班	0.3	360.06	108.02
	自卸汽车 5t	台班	3.31	332.34	1100.05
	其他机械费	%	2.3	1656.27	38.09
（二）	措施费	%	4.2	1784.47	74.95
二	间接费	%	6	1859.42	111.57
三	利润	%	3	1970.98	59.13

四	材料价差				812.66
	挖掘机油动 1m³（柴油）	kg	43.2	4.31	186.19
	推土机 59kw（柴油）	kg	13.2	5.31	70.09
	自卸汽车 5t（柴油）	kg	129.09	4.31	556.38
五	税金	%	9	2842.77	255.85
合计					3098.62

混凝土石门修筑工程（混凝土挡墙）					
定额编号：40041				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				51699.03
（一）	直接工程费				49143.56
1	人工费				4259.75
	甲类工	工日	31.1	43.30	1346.63
	乙类工	工日	84.1	33.50	2817.35
	其他人工费	%	1.6	4163.98	95.77
2	材料费	元			40851.27
	板枋材	m³	0.26	1200.00	312.00
	组合钢模板	kg	9.35	19.26	180.08
	型钢	kg	19.84	3.88	76.98
	卡扣件	kg	26.68	57.24	1527.16
	铁件	kg	6.2	5.62	34.84
	预埋铁件	kg	30.99	92.51	2866.88
	电焊条	kg	0.67	7.00	4.69
	混凝土	m³	103	340.10	35030.30
	水	m³	70	2.50	175.00
	其他材料费	%	1.6	40207.94	643.33
3	机械费				233.60
	混凝土振捣（插入式）2.2kw	台班	8.85	22.92	202.84
	电焊机直流 30KVA	台班	0.18	170.88	30.76
	风水（砂）枪	台班	3.65	174.22	635.90
	其他机械费	%	1.6	233.60	3.74
4	混凝土拌制	100m	1.03	2957.24	3045.96

5	混凝土运输	100m	1.03	731.05	752.98
（二）	措施费	%	5.2	49143.56	2555.47
二	间接费	%	6	51699.03	3101.94
三	利润	%	3	54800.97	1644.03
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	56445.00	5080.05
合计					61525.05

浆砌石石门修筑工程（浆砌块石挡土墙）					
定额编号：30020				单位：100m^3	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				22315.62
（一）	直接工程费				21416.14
1	人工费				5287.57
	甲类工	工日	7.7	43.30	333.41
	乙类工	工日	147.1	33.50	4927.85
	其他人工费	%	0.5	5261.26	26.31
2	材料费	元			16128.57
	块石	m^3	108	40.00	4320.00
	砂浆	m^3	34.65	338.48	11728.33
	其他材料费	%	0.5	16048.33	80.24
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	21416.14	899.48
二	间接费	%	5	22315.62	1115.78
三	利润	%	3	23431.40	702.94
四	材料价差				6480.00
	块石	m^3	108	60.00	6480.00
五	税金	%	9	30614.34	2755.29
合计					33369.63

井口（矸石）回填（挖掘机装石渣自卸汽车运输）					
定额编号：20295				单位：100m^3	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）

一	直接费				1305.15
（一）	直接工程费				1252.55
1	人工费				69.61
	甲类工	工日	0.1	43.30	4.33
	乙类工	工日	1.9	33.50	63.65
	其他人工费	%	2.4	67.98	1.63
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.4	0.00	0.00
3	机械费				1182.94
	挖掘机油动 1.2m^3	台班	0.38	861.45	327.35
	推土机 59kw	台班	0.19	360.06	68.41
	自卸汽车 5t	台班	2.34	332.34	777.68
	其他机械费	%	2.4	395.76	9.50
（二）	措施费	%	4.2	1252.55	52.61
二	间接费	%	6	1305.15	78.31
三	利润	%	3	1383.46	41.50
四	材料价差				578.57
	挖掘机油动 1.2m^3（柴油）	kg	32.68	4.31	140.85
	推土机 59kw（柴油）	kg	8.36	5.31	44.39
	自卸汽车 5t（柴油）	kg	91.26	4.31	393.33
五	税金	%	9	2003.54	180.32
合计					2183.86

水浇地坡改梯					
定额编号：100261				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				26921.46
（一）	直接工程费				25836.33
1	人工费				20729.19
	甲类工	工日	29.6	43.30	1281.68
	乙类工	工日	562.5	33.50	18843.75
	其他人工费	%	3	20125.43	603.76
2	材料费				0.00

3	机械费				5107.14
	推土机 74kW	台班	9.04	541.59	4895.97
	其他机械费	%	3	7038.91	211.17
（二）	措施费	%	4.2	25836.33	1085.13
二	间接费	%	5	26921.46	1346.07
三	利润	%	3	26921.46	807.64
四	材料价差				2142.93
	推土机 74kw（柴油）	kg	497.2	4.31	2142.93
五	税金	%	9	29872.04	2688.48
合计		元			33906.59

旱地坡改梯					
定额编号：100095				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				58869.54
（一）	直接工程费				56496.68
1	人工费				56496.68
	甲类工	工日	0	43.30	0.00
	乙类工	工日	1653.4	33.50	55388.90
	其他人工费	%	2	55388.90	1107.78
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	56496.68	2372.86
二	间接费	%	5	58869.54	2943.48
三	利润	%	3	61813.02	1854.39
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	63667.41	5730.07
合计		元			69397.47

田埂修筑					
定额编号：10042				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				953.07

（一）	直接工程费				914.65
1	人工费				892.10
	甲类工	工日	1.3	43.30	56.29
	乙类工	工日	24.3	33.50	814.05
	其他人工费	%	2.5	870.34	21.76
2	材料费				0.00
3	机械费				22.55
	双胶轮车	台班	6.8	3.22	21.90
	其他机械费	%	2.5	21.90	0.66
（二）	措施费	%	4.2	914.65	38.42
二	间接费	%	5	953.07	47.65
三	利润	%	3	1000.72	30.02
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1030.74	92.77
合计		元			1123.51

挖掘机挖土					
定额编号：10230				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				167.31
（一）	直接工程费				160.56
1	人工费				23.12
	甲类工	工日	0	43.30	0.00
	乙类工	工日	0.6	33.50	20.10
	其他人工费	%	15	20.10	3.02
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.3	0.00	0.00
3	机械费				137.45
	挖掘机油动 1m³	台班	0.16	747.01	119.52
	其他机械费	%	15	119.52	17.93
（二）	措施费	%	4.2	160.56	6.74
二	间接费	%	6	167.31	10.04

三	利润	%	3	177.35	5.32
四	材料价差				50.80
	挖掘机油动 1m³（柴油）	kg	11.52	4.41	50.80
五	税金	%	9	233.47	21.01
合计					254.48

PVC 管道安装（直径 160mm）					
定额编号：50071				单位：100m	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				7454.29
（一）	直接工程费				7153.83
1	人工费				57.00
	甲类工	工日	0.6	43.30	25.98
	乙类工	工日	0.8	33.50	26.80
	其他人工费	%	8	52.78	4.22
2	材料费				7096.83
	PVC 管	m	102	64.27	6555.54
	密封胶	kg	0.2	78.00	15.60
	其他材料费	%	8	6571.14	525.69
2	机械费				0.00
（二）	措施费	%	5	7153.83	300.46
二	间接费	%	5	7454.29	372.71
三	利润	%	3	7827.01	234.81
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	8061.82	725.56
合计		元			8787.38

土工膜铺设（平铺）					
定额编号：100009				单位：100m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				366.73
（一）	直接工程费				351.90
1	人工费				189.48

	乙类工	工日	5.6	33.50	187.60
	其他人工费	%	1	187.60	1.88
2	材料费	元			162.43
	复合土工膜	m^2	106	1.47	155.82
	工程胶	kg	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	1	160.82	1.61
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	352.97	14.82
二	间接费	%	5	367.80	18.39
三	利润	%	3	386.19	11.59
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	397.78	35.80
合计					432.50

蓄水池底部夯实					
定额编号：10331				单位：100m^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				289.73
（一）	直接工程费				278.05
1	人工费				113.87
	甲类工	工日	0.2	43.30	8.66
	乙类工	工日	3.3	33.50	110.55
	其他人工费	%	3	110.55	3.32
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	3	0.00	0.00
3	机械费				164.19
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	1.5	106.27	159.41
	其他机械费	%	3	159.41	4.78
（二）	措施费	%	4.2	278.05	11.68
二	间接费	%	5	289.73	14.49
三	利润	%	3	304.22	9.13
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	313.35	28.20

合计				341.55

路基夯填（矸石）					
定额编号：80011				单位：1000m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				12681.19
（一）	直接工程费				12170.05
1	人工费				1870.50
	甲类工	工日	4.3	43.30	186.19
	乙类工	工日	50	33.50	1675.00
	其他人工费	%	0.5	1861.19	9.31
2	材料费	元			9837.90
	砾石 40mm	m³	122.4	80.00	9792.00
	其他材料费	%	0.5	9180.00	45.90
3	机械费				461.65
	内燃压路机 8~10t	台班	1.7	270.21	459.36
	其他机械费	%	0.5	459.36	2.30
（二）	措施费	%	4.2	12170.05	511.14
二	间接费	%	5	12681.19	634.06
三	利润	%	3	13315.25	399.46
四	材料价差				197.83
	内燃压路机 8~10t(柴油)	kg	45.9	4.31	197.83
五	税金	%	9	13912.54	1252.13
合计					15164.67

沥青路面-机械铺筑（6cm）					
定额编号：80031				单位：1000m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				46356.49
（一）	直接工程费				44487.99
1	人工费				4421.06
	甲类工	工日	9.9	43.30	428.67
	乙类工	工日	114.1	33.50	3822.35

	其他人工费	%	4	4251.02	170.04
2	材料费	元			39440.90
	沥青	t	7	4340.88	30386.16
	砂	m^3	11	85.00	935.00
	碎石	m^3	62	75.00	4650.00
	石屑	m^3	21	148.37	3115.77
	锯材	m^3	0.1	1200.00	120.00
	其他材料费	%	4	5849.25	233.97
3	机械费				626.03
	内燃压路机 12t	台班	1.37	295.86	405.33
	强制式搅拌机 0.35m^3	台班	0.8	245.78	196.62
	其他机械费	%	4	601.95	24.08
（二）	措施费	%	4.2	44487.99	1868.50
二	间接费	%	5	46356.49	2317.82
三	利润	%	3	48674.31	1460.23
四	材料价差				272.21
	内燃压路机 12t（柴油）	kg	42.47	4.31	183.05
	锯材	m^3	0.1	891.69	89.17
五	税金	%	9	50406.76	4536.61
合计					54943.36

水泥混凝土路面-机械铺筑（15cm）					
定额编号：80033				单位：1000m^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				66194.49
（一）	直接工程费				63526.38
1	人工费				7308.46
	甲类工	工日	16.7	43.30	723.11
	乙类工	工日	192.3	33.50	6442.05
	其他人工费	%	2	7165.16	143.30
2	材料费	元			52326.80
	C25 混凝土	t	153	340.00	52020.00
	锯材	m^3	0.23	1200.00	276.00

	其他材料费	%	2	1540.00	30.80
3	机械费				3891.12
	搅拌机 0.4m^3	台班	7	184.21	1289.47
	自卸汽车 8t	台班	5	505.07	2525.35
	其他机械费	%	2	3814.82	76.30
（二）	措施费	%	4.2	63526.38	2668.11
二	间接费	%	5	66194.49	3309.72
三	利润	%	3	69504.21	2085.13
四	材料价差				1217.94
	自卸汽车 8t（柴油）	kg	235	4.31	1012.85
	锯材	m^3	0.23	891.69	205.09
五	税金	%	9	72807.28	6552.65
合计					79359.93

栽植乔木（带 30cm 土球）					
定额编号：90002				单位：100 株	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				784.88
（一）	直接工程费				753.25
1	人工费				235.67
	乙类工	工日	7	33.50	234.50
	其他人工费	%	0.5	234.50	1.17
2	材料费	元			517.58
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m^3	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	0.5	515.00	2.58
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	753.25	31.64
二	间接费	%	5	784.88	39.24
三	利润	%	3	824.13	24.72
四	材料价差				1530.00
	树苗	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2378.85	214.10

合计				2592.95

栽植灌木（带 30cm 土球）					
定额编号：90014				单位：100 株	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				770.85
（一）	直接工程费				739.78
1	人工费				222.21
	乙类工	工日	6.6	33.50	221.10
	其他人工费	%	0.5	221.10	1.11
2	材料费	元			517.58
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m^3	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	0.5	515.00	2.58
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	739.78	31.07
二	间接费	%	5	770.85	38.54
三	利润	%	3	809.39	24.28
四	材料价差				510.00
	树苗	株	102	5.00	510.00
五	税金	%	9	1343.68	120.93
合计					1464.61

四、总费用汇总

(一)总费用构成与汇总

方案服务期矿山地质环境治理与土地复垦总费用 29484.58 万元。其中，矿山地质环境治理费用 5302.32 万元，土地复垦费用 24182.26 万元。

总费用估算见表 7.4-1。

表 7.4-1　矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	建安工程费/工程施工费	4117.44	21502.51	25619.95
二	临时工程费	102.94	0	102.94

三	其他费用	599.91	1696.16	2296.07
四	基本预备费	482.03	463.91	945.94
五	监测与管护费	0	519.68	519.68
六	静态投资	5302.32	24182.26	29484.58

(二)近期年度经费安排

经估算，郭家台二号煤矿近期矿山地质环境保护与土地复垦费用为 1034.33 万元，其中矿山地质环境治理费用 214.72 万元，土地复垦静态费用为 819.61 万元，郭家台二号煤矿近期矿山地质环境保护费和土地复垦费用见表 7.4-2。

表 7.4-2　近期矿山地质环境治理与土地复垦年度费用安排表

单位：万元

年度	地质环境治理费用	土地复垦静态费用	总费用
第 1 年	/	55.67	55.67
第 2 年	/	0	0
第 3 年	/	0	0
第 4 年	79.45	0	79.45
第 5 年	135.27	763.94	899.21
合计	214.72	819.61	1034.33

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦方案提出的各项地质环境治理和复垦措施顺利实施，企业建立有力的组织领导体系是十分必要和关键的。

就本项目而言，矿方将成立以主管地质环境与土地复垦副总经理牵头的地质环境治理与土地复垦领导小组，领导小组成员由计划、财务、纪检、工程、环保与土地等职能部门成员组成，企业内设立职能部门地测科。抽调或招聘测量、环境地质、土地复垦与土地管理专业技术人员负责本公司征地、沉陷观测、土地复垦工作的日常管理和组织实施工作；负责组织协调本公司与县自然资源局以及水利水保、煤炭、农业等相关部门，以及受损村民委员会开展矿区沉陷状况评估调查，并提出沉陷状况调查评估报告；负责制订年度矿山地质环境治理与土地复垦计划、组织实施年度矿山地质环境治理与土地复垦计划与土地复垦工程验收；负责协调、保证、监督各项矿山地质环境治理与土地复垦措施按期保质实施，并积极配合土地行政主管部门的监督、检查及验收工作。

二、技术保障

（一）与咨询单位密切合作，保证方案的科学性

地质环境保护与土地复垦专业性强，在方案编制阶段、阶段性实施计划的编制过程中，与具有地质环境保护与土地复垦较强实力的咨询单位与相关科研院校密切配合，为项目顺利实施奠定科学基础。

（二）与施工单位紧密沟通，保证措施的可行性与有效性

施工过程中，与施工单位紧密沟通，保证工程的顺利实施以及工程质量的可持续性，在施工过程中通过监测以及监理，发现施工中的问题，总结经验及时改进。

（三）与国土空间规划紧密计划，保证生态系统的可持续性

本项目的土地复垦方向主要为耕地及林草用地，由于矿业发展周期较长，在此过程中，社会经济不断发展，土地复垦与生态重建技术逐步更新，因此应与当地国土空间规划等规划紧密计划，保证生态系统的可持续发展。

三、资金保障

（一）资金来源与提取

资金保障的基本依据为《甘肃省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》。根据该办法，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将建立煤矿矿山地质环境保护基金，将煤矿矿山地质环境治理费用列入企业生产会计科目之中。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则。高度重视矿山地质环境治理工作，将按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。本方案设计在拟申请采矿证结束前 1 年计提完毕，首次预存额占治理基金静态费用总金额的 20%以上。

基金提取安排见表 8.1-1。

表 8.1-1 基金提取安排表

年份	计提费用（万元）	占总费用比例（%）
2025	5896.92	20.00
2026	421.63	1.43
2027	421.63	1.43
2028	421.63	1.43
2029	421.63	1.43
2030	421.63	1.43
2031	421.63	1.43
2032	421.63	1.43
2033	421.63	1.43
2034	421.63	1.43
2035	421.63	1.43
2036	421.63	1.43
2037	421.63	1.43
2038	421.63	1.43
2039	421.63	1.43
2040	421.63	1.43
2041	421.63	1.43
2042	421.63	1.43

2043	421.63	1.43
2044	421.63	1.43
2045	421.63	1.43
2046	421.63	1.43
2047	421.63	1.43
2048	421.63	1.43
2049	421.63	1.43
2050	421.63	1.43
2051	421.63	1.43
2052	421.63	1.43
2053	421.63	1.43
2054	421.63	1.43
2055	421.63	1.43
2056	421.63	1.43
2057	421.63	1.43
2058	421.63	1.43
2059	421.63	1.43
2060	421.63	1.43
2061	421.63	1.43
2062	421.63	1.43
2063	421.63	1.43
2064	421.63	1.43
2065	421.63	1.43
2066	421.63	1.43
2067	421.63	1.43
2068	421.63	1.43
2069	421.63	1.43
2070	421.63	1.43
2071	421.63	1.43
2072	421.63	1.43
2073	421.63	1.43
2074	421.63	1.43

2075	421.63	1.43
2076	421.63	1.43
2077	421.63	1.43
2078	421.63	1.43
2079	421.63	1.43
2080	421.63	1.43
2081	398.04	1.35
合计	29484.58	100.00

矿业权人申请变更开采范围、方式、规模，增加开采矿种的，或《方案》超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，矿业权人应提交新编制的《方案》，由原批复部门重新核定计提基金。

（二）资金的管理

为了便于矿山地质环境保护与土地复垦资金的提取和管理，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司需要成立专门的机构和配备专职人员，开立专户，用于存放矿山地质环境保护与土地复垦资金，同时该账户的相关资料要呈报当地土地主管部门和政府其他相关部门，专职管理人员要按时与企业的有关部门（生产、财务）核对相关的数据和资金，及时足额结转复垦资金。

（三）资金的使用

矿业权人应根据自然资源部门批准的《方案》明确基金的使用计划，报属地市、县（区）自然资源部门登记确认，严格落实矿山地质环境治理恢复工作措施。

基金由矿业权人专项用于以下用途：

1、矿山建设和开采引发、加剧的崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝等地质灾害的预防及治理；

2、矿山建设和开采活动引发的含水层、植被、土壤、地形地貌景观破坏等地质环境保护和治理恢复支出；

3、矿山地质环境保护监测与管护工程支出；

4、矿山地质环境治理恢复宣传教育培训、科学技术研究与应用等软工程支出；

5、其他用于矿山地质环境治理恢复费用支出。

矿业权人应在次年 6 月 30 日前，将历年和当年的基金提取、使用和开展矿山环境治理恢复、监测及下一年度治理任务等情况报送属地市、县（区）自然资源、生态环境和财政部门，并按规定将基金的提取、使用及《方案》的执行情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各市、县（区）自然资源部门会同财政、生态环境部门应在次年 7 月 30 日前，将汇总审核后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告书》（附件 3）报送相关管理部门。

矿业权人应当边生产边治理，并按照 3 年一阶段向当地市、县（区）自然资源部门申请基金验收，同时核算基金使用情况。市、县（区）自然资源部门会同财政、生态环境部门负责本行政区域内基金的监督验收工作。

依法转让的矿业权，原矿业权人应对已造成的矿山地质环境问题进行阶段性治理恢复，并经自然资源部门验收后方可办理转让手续。如未进行治理恢复的，恢复治理义务可约定由受让人承担，原基金账户中的基金一并转让给受让人，受让人应继续按照本办法计提、使用基金。

因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的矿业权人，应当履行其矿山地质环境治理恢复义务。国家法律法规另有规定的，从其规定。

（四）资金的审核

矿山地质环境保护与土地复垦工程计划和资金计划，应当列入本项目生产计划，作为矿井生产计划的重要和不可或缺的部分，批准的矿山地质环境保护与土地复垦计划是专门机构工作的中心，也是审查考核的依据，矿山地质环境保护与土地复垦工程完成情况（含数量和质量等）由专门机构组织专业的工程技术人员进行监督和考核，并出具相应的完成情况报告，根据该报告进行审核，资金管理办法、施工合同和上述的完成报告是资金审核的依据；同时专门机构有权对前期遗留或未完工程的资金进行扣留，同时对优质的工程（按时按质完成的）按照企业资金管理办法给予相应的奖励。年终工程完成情况、资金的审核使用情况呈报矿山企业和当地土地主管部门。

总之，矿山地质环境保护与土地复垦资金使用的具体工作由甘肃省景泰县安家岭能源有限矿山地质环境保护与土地复垦管理机构实施，由当地自然资源管理部门依法进行监督管理。

四、监管保障

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订阶段复垦与治理计划和年度实施计划。并严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案适用期限内的矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

本方案中所涉及的地质环境恢复治理和土地复垦费用采取分开监管，根据土地复垦条例实施办法，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将与景泰县自然资源局以及当地银行签订共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照监管协议明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

五、效益分析

（一）社会效益

矿地矛盾是矿山生命周期中首要解决的问题；一方面，矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，将切实保证农民的生产生活权益，维护当地社会稳定。另一方面，矿区治理与复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。第三方面，项目区治理与复垦后的土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

（二）环境效益

保护矿产资源和生态环境，都是我国的基本国策。矿山地质环境保护是一项公益性活动，不仅是各级政府和行政主管部门的职责，也是各基层单位和广大干部群众的共同责任，必须动员全社会力量共同参与，只有通过广泛深入的舆论宣传，才能增强各级领导和群众的保护意识，提高全民对矿山地质环境保护重大意义的认识，使矿山地质环境保护有广泛的群众基础。

（1）矿山地质环境保护与治理恢复可减轻矿区对地质环境的影响和公司正常生产建设对周边环境的负作用。

（2）矿山地质环境保护与治理恢复将使因采矿引起的地质环境问题得到有效的预

防和治理，降低了因废石弃渣排土不合理堆放引发的崩塌等地质灾害的发生。

（3）在防治矿山地质环境被破坏的基础上，将使该区的生存环境得到较大的改善，在确保社会经济持续发展的基础上使生态环境效益得到进一步的体现。

（三）经济效益

经济效益主要体现在减灾效益和增值效益。

（1）矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

（2）防灾工程的减灾效益是指由于防灾工程的建设可能减少的灾害损失。按照“有无对比”的原则，减灾效益等于无防灾工程时灾害可能造成的直接经济损失与有防灾工程时可能造成的直接经济损失之差。按比例投入治理费对地面塌陷治理，可进一步避免地质灾害造成的损失及人员伤亡，以及灾害造成停产造成的无形损失，可给矿山带来具大的经济效益。

（3）通过复垦工程的实施，减小水土流失强度，减轻对生态环境的破坏、减少生态破坏引起的连锁反应。

（4）矿山地质环境问题的解决直接服务于矿山企业，矿山实施矿山环境保护与治理恢复而产生的经济效益直接体现于矿山企业本身，从而使矿山效益增值。

综上所述，该矿山开采项目社会效益良好，经济效益显著，若通过地质环境治理和恢复性工程，将产生有效的减灾效益、生态环境效益、经济效益和社会效益是十分明显的。

六、公众参与

（一）公众参与目的与原则

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源损毁、水土环境影响等问题，增加公众对地质环境保护与土地复垦工作的认同感。有助于地质环境保护与土地复垦方案的合理性与可操作性。同时对地质环境保护与土地复垦工作的实施及其实施的质量、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的效果等有效的起到监督作用。

本项目公众参与坚持全过程参与、主要利益相关者参与原则，分方案编制前期、方案编制过程中、方案实施期间及工程验收四个阶段。公众参与对象包括自然资源、林业

与草原、生态环境等相关管理部门以及主要主要土地使用权人。

（二）方案编制前的公众参与

方案编制前的公众参与主要采用实地走访以及景泰县人民政府网上公示的方式，让土地权利人了解本项目的基本情况以及初步复垦意向，公示网站及链接为 https://www.jingtai.gov.cn/xwzx/gsgg/art/2024/art_d32e7171483d48ba8d340cac3731df7c.html。网站公示截图见图 8.6-1。



景泰县人民政府
www.jingtai.gov.cn

首页　领导之窗　走进景泰　政府信息公开　办事服务　政民互动　新媒体

您当前所在位置：首页 > 新闻中心 > 公示公告

关于“甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”公示

发布日期：2024-10-17　来源：景泰县人民政府

一、项目概况

郭家台二号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。2024年，该矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。2024年3月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19号文”公开将该项目列入2024年度省列重大建设项目清单。

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井，分两个水平开拓全井田。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

二、地质环境恢复治理与土地复垦责任及拟采取的措施

本项目煤矿开采将不可避免的造成地面塌陷以及地裂缝等地质灾害以及沉陷土地损毁、场地压占损毁。煤矿开发引发的地质灾害治理以及损毁土地复垦义务全部纳入甘肃省景泰县安家岭能源有限公司责任。

项目实施过程中甘肃省景泰县安家岭能源有限公司将积极采取预防控制以及及时复垦措施。主要措施包括地裂缝填充、表土剥离、沉陷区矸石充填治理、土地平整，林草地区的植被建设，田间道路、灌溉设施等配套设施的及时维修，从而保证耕地数量不减少、质量不降低，林草地植被覆盖度以及生产力不降低。

三、公开征求意见的内容

拟采取的地质环境恢复治理与土地复垦措施的意见与建议。

四、联系方式

地质环境恢复治理与土地复垦责任人：

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

联系人：安 工

联系电话15839099055

方案编制单位：

中煤科工集团北京华宇工程有限公司

联系然：崔 工

联系电话010-82276546

【打印本页】　【关闭本页】

扫一扫在手机打开当前页

图 8.6-1 郭家台二号井网上公示截图

（三）方案编制期间的公众参与

本项目编制期间，就项目基本情况以及复垦意向分别征求了当地村民及涉及土地权属的所有村集体的意见。本次调查的村集体分别为景泰县寺滩乡永泰村、刘庄村、永安村、九支村，均同意公众参与调查表中提出的复垦意向与地质环境治理与土地复垦措施。

表 8.6-1 郭家台二号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案村集体调查表

一、项目概况

郭家台二号井田位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。2024 年，该矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。2024 年 3 月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19 号文”公开将该项目列入 2024 年度省列重大建设项目清单。

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井，分两个水平开拓全井田。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理项板。

二、拟采取的地质环境恢复治理与土地复垦方向与措施

本项目煤矿开采将不可避免的造成地面塌陷以及地裂缝等地质灾害以及沉陷土地损毁。项目实施过程中将积极采取预防控制以及及时复垦措施。主要措施包括地裂缝填充、表土剥离、沉陷区矸石充填治理、土地平整，林草地区的植被建设，田间道路、灌溉设施等配套设施的及时维修，从而保证耕地数量不减少、质量不降低，林草地植被覆盖度以及生产力不降低。

三、村委会对以上治理方向与措施的意见

村委会公章

2024 年 10 月 10 日

个人调查问卷见表 8.6-2。通过对公众参与调查表总结，发放的村民代表调查问卷 20 分，全部收回，统计结果见表 8.6-3。参与调查的村庄及公众信息见表 8.6-4。

表 8.6-2 郭家台二号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表公众参与调查表（个人）

<table>
<tr><td>姓　　名</td><td></td><td>性别</td><td>男□女□</td><td>民族</td><td></td><td>文化程度</td><td></td></tr>
<tr><td>家庭住址</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">工作单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td colspan="7">小学□　初中□　　高中□　中专□　大学□　硕士以上□</td></tr>
<tr><td>职　　业</td><td colspan="7">农民□　工人□　职员□　干部□　教师□　学生□　科技人员□</td></tr>
<tr><td colspan="8">项目概况：郭家台二号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）相关规定要求，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司正在开展《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台二号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。
矿山地质环境保护与土地复垦方案重点是在调查与预测地质环境影响以及土地损毁的基础上，制定地质环境预防控制与土地复垦措施。为充分体现因地制宜原则，提高方案的可实施性，特就以下内容开展公众调查，谢谢合作！</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦前</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您对本项目的了解程度。（1）了解（2）了解一点　（3）不了解</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本区农业生产的自然条件如何？（1）很好　　（2）较好　（3）较差</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您认为项目实施对农业生产条件的影响（1）影响不大　（2）影响严重（3）难以耕作</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为项目实施对土地产生的影响（1）产量提高　（2）产量降低（3）影响不大</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您认为项目建设对生活水平的影响（1）有所提高（2）无任何影响（3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">6、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地的地质环境和生态环境（1）能（2）不能（3）其他</td></tr>
<tr><td colspan="8">7、您认为本区复垦最适宜的方向是什么（1）耕地（2）园地（3）草地（4）原土地利用方式</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦后</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您认为本方案实施后对农业生产环境状况的影响（1）明显改善（2）变化不大（3）环境质量降低</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本方案实施后对您生活水平的影响（1）有所提高（2）无任何影响（3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您是否愿意接受方案实施中的权属调整（1）愿意（2）不愿意</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为此方案中的工程措施的可行性（1）可行（2）比较可行（3）不行</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您对本项目持何种态度（1）赞成（2）比较赞成（3）不赞成（4）不了解</td></tr>
<tr><td colspan="8">其他意见和建议</td></tr>
</table>

表 8.6-3 个人调查问卷统计结果表

<table>
<tr><td>男</td><td>16 人</td><td>女</td><td>4 人</td><td>汉族</td><td>20 人</td><td>少数民族</td><td>无</td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td>小学</td><td>9 人</td><td>初中</td><td>8 人</td><td>高中</td><td colspan="2">3 人</td></tr>
<tr><td>职　　业</td><td colspan="7">均为务农</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦前</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您对本项目的了解程度。
（1）了解 12 人　（2）了解一点　　8 人　（3）不了解　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本区农业生产的自然条件如何？
（1）很好 10 人　（2）较好　10 人 （3）较差</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您认为项目实施对农业生产条件的影响
（1）影响不大 19 人　（2）影响严重 1 人 （3）难以耕作</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为项目实施对土地产生的影响
（1）产量提高 （2）产量降低　1 人　（3）影响不大 19 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您认为项目建设对生活水平的影响
（1）有所提高 12 人 （2）无任何影响 8 人 （3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">6、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地的地质环境和生态环境
（1）能 20 人（2）不能（3）其他</td></tr>
<tr><td colspan="8">7、您认为本区复垦最适宜的方向是什么
（1）耕地 1 人 （2）园地 1 人 （3）草地 3 人 （4）原土地利用方式　15 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦后</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您认为本方案实施后对农业生产环境状况的影响
（1）明显改善 9 人 （2）变化不大 11 人 （3）环境质量降低</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本方案实施后对您生活水平的影响
（1）有所提高 8 人 （2）无任何影响 12 人 （3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您是否愿意接受方案实施中的权属调整
（1）愿意 16 人 （2）不愿意 4 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为此方案中的工程措施的可行性
（1）可行　15 人 （2）比较可行 5 人 （3）不行</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您对本项目持何种态度
（1）赞成 12 人 （2）比较赞成 8 人（3）不赞成（4）不了解</td></tr>
<tr><td colspan="8">其他意见和建议</td></tr>
</table>

表 8.6-4 参与调查的公众信息表

集体组织		景泰县寺滩乡永泰村、刘庄村、永安村、九支村				
序号	个人	姓名	性别	家庭住址	工作单位	文化程度
1		肖忠	男	永泰村	务农	小学
2		刘明汉	男	永泰村	务农	初中
3		曾继勤	男	刘庄村	务农	初中
4		曾国汉	男	刘庄村	务农	初中
5		曾国兴	男	刘庄村	务农	初中
6		曾国久	男	刘庄村	务农	小学
7		曾继莲	男	刘庄村	务农	小学
8		张寅秀	男	刘庄村	务农	小学
9		李灵鹏	男	永安村	务农	初中
10		高佑春	男	永安村	务农	小学
11		高佑新	男	永安村	务农	小学
12		张继英	男	永安村	务农	小学
13		田种海	男	永安村	务农	初中
14		李银标	男	永安村	务农	初中
15		吴兴忠	男	九支村	务农	初中
16		张贤组	男	九支村	务农	初中
17		王新曼	男	九支村	务农	初中
18		路有祥	男	九支村	务农	初中
19		杨维雯	男	九支村	务农	初中
20		苏润堂	男	九支村	务农	初中



照片 8.6-1 公众参与过程中的现场照片

（四）方案实施中的公众参与计划

方案的实施需建立在良好的矿地关系基础上，为保障项目的顺利实施，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理和复垦技术。

1）组织人员

矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2）参与方式

参与形式主要为座谈会形式，要求矿山涉及区域的代表参加，确保矿山涉及区域内的民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3）参与人员

在群众方面，主要为矿山涉及区域的土地权利人。在政府相关职能部门方面，将进一步加强与矿区内自然资源部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度的范围，如生态环境局和审计局。

4）参与过程

公司承诺将根据本方案确定的环境治理与土地复垦安排相应工作，在每次制订环境保护与土地复垦方案时均针对已有地质环境问题及复垦问题与效果进行公众调查。并承诺竣工验收时将邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

1、郭家台二号煤矿位于甘肃省白银市景泰县，甘肃省规划矿区白岩子矿区东南部。井田面积 7.5509km^2，设计生产能力 0.9Mt/a。本矿井可采及局部可采煤层共 17 层。

2、本矿山服务年限 42.3 年，考虑基建期 32 个月，生产期 42.3 年，地表沉陷基本稳沉时间约 5 年，地质环境恢复治理与复垦工程实施期 1 年，管护期 6 年，方案服务期共 57 年（2025~2081 年），方案适用期为 5 年（2025~2029 年）。

3、综合考虑井田境界、场地布置、沉陷影响范围以及含水层影响范围，地质环境影响评估范围 15.28km^2。评估区重要程度为重要区，矿山建设生产规模为中型，矿山地质环境条件为复杂，确定本次矿山环境影响评估的级别为一级评估。

4、地质环境影响现状评估：郭家台二号煤矿为新建项目，目前尚未开发，该区位于洪积扇盆地，地势相对平坦，评估区无泥石流、滑坡、崩塌、地面塌陷等地质灾害，对含水层、地形地貌及水土污染影响均为较轻，总体地质环境影响现状为较轻。

5、地质环境影响预测评估：全井田开采完毕后，地质环境影响严重区共 928.74hm^2，其中采空塌陷区 896.29hm^2、工业场地 25.49hm^2、矸石周转场 6.96hm^2；影响较严重区为矿区辅助设施场地 8.40hm^2；其他区域地质环境影响均较轻，面积 584.64hm^2。

6、本项目为新建项目，无已损毁土地。拟损毁土地损毁方式 包括采煤沉陷损毁以及压占损毁。方案服务期末地表沉陷损毁 896.29 hm^2；压占损毁 47.1518hm^2，压占损毁区均已完成建设用地预审。

7、在矿区地质环境条件、矿区地质环境现状和预测矿区可能出现的地质环境问题的基础上将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区 928.74hm^2，划分为 3 个亚区，其中，采煤塌陷区防治区 896.29 hm^2，工业场地防治区 25.49hm^2 、矸石周转场防治区 6.96hm^2；次重点防治区 1 个，为辅助设施区，面积 8.40 hm^2；其他为一般防治区，面积 590.95hm^2，划分为 3 个亚区，爆破材料库 0.77 hm^2，进场道路 4.85hm^2，爆破材料库道路 0.67hm^2，其他区域 590.95hm^2。

8、针对本矿山地质环境主要问题，提出矿山地质环境保护方案，对塌陷区的地裂缝进行充填。在此基础上布设了地质灾害监测、地下水监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测点，进行动态监测。

9、所有拟损毁土地均纳入复垦责任范围，面积 943.44 hm^2。针对矿山土地损毁情况

分耕地、林地、草地、沙地分别进行工程部署。同时，为保证复垦目标的实现，相应的部署了土地复垦监测及管护措施。土地复垦率100%，复垦基本原则为耕地面积不减少、质量不降低，林草覆盖率不降低。

10、方案服务期内，矿山地质环境治理与土地复垦总投资29484.58万元，其中矿山地质环境治理费用为5302.32万元，土地复垦费用为24182.26万元。

二、要求与建议

1、在工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理的方法对矿山进行保护与综合治理。对塌陷产生的裂缝进行及时充填，对沉陷范围村庄根据影响程度及时开展搬迁工作，以免产生人员财产损失。

2、采矿活动与地质环境保护与土地复垦工程同步进行，矿山环境监测与地表变形的监测系统应及时建立与完善，加强监测动态管理。

3、认真落实方案，配合自然资源等行政主管部门，做好方案实施的监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。按照绿色矿山要求建设，打造绿色矿山。

4、本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程设计不代替最后施工方案设计，要求矿山企业在进行矿山地质环境保护与土地复垦工程时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计和施工。合理安排矿山年度生态修复计划。

5、建议工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理、边损毁、边复垦的方法对矿山环境进行治理与复垦。